Der rationelle Pflanzenbau

von

J. G. Meyer.

Dritter Theil.

Erlangen, 1858.
Verlag von Ferdinand Enke.

Bodenkunde und Düngerlehre.

Anleitung zu der Erkennung, Untersuchung und Verbesserung von Grund und Boden. — Eintheilung, Wirkung, Werth und nützliche Anwendung aller bis jetzt bekannten Düngerstoffe, nach den neuesten Forschungen der Chemie, für das praktische Bedürfniß leicht verständlich dargestellt.

Für

Landwirthe, Gärtner, Gutsbesitzer, Gutsverwalter ꝛc., für Gärtnerlehranstalten, landwirthschaftliche Fortbildungs- und Landschulen, überhaupt für Alle, die ihren Grundbesitz bleibend verbessern und demselben den größtmöglichen Ertrag zu entziehen wünschen.

von

J. G. Meyer,
Handelsgärtner in Ulm, Mitarbeiter der Gartenflora, der Vereinigten Fr. Blätter ꝛc., Mitglied der praktischen Gartenbaugesellschaft zu Frauendorf ꝛc.

Mit 1 lith. Tafel.

Erlangen, 1858.

Verlag von Ferdinand Enke.

Vorwort.

In früheren Zeiten betrachtete der Landwirth seinen Acker als den Standort und seinen Dünger als die Nahrung seiner Pflanzen; er dachte nicht im entferntesten daran, daß seine angebauten Pflanzen zu ihrem freudigen Gedeihen noch andere Nährstoffe nöthig haben, trozdem daß viele Tausende von Pflanzen auf Feldern und in Wäldern herrlich wachsen und gedeihen, die in ihrem, oft sehr hohen Lebensalter wie das der Waldbäume noch nie Dünger als Nahrung erhielten. Man ackerte, säete und erndtete; kam ein Grundstück im Ertrag zurück, wurde gedüngt, hierauf wieder angebaut und so gieng es in stetem Kreislaufe fort, bis es in unserer Zeit der Ackerbau-Chemie gelang, die Nahrungsstoffe der Pflanzen, die Bestandtheile der Ackererde und des Düngers näher zu untersuchen und dadurch Gesetze aufzustellen, bei deren Durchführung es dem Landwirth möglich ist, den größten Einfluß auf die Ernährung und das gute Gedeihen seiner Nutzpflanzen selbst auszuüben.

Wenn wir die Landwirthschaft als ein Gewerbe betrachten, was sie auch in Wirklichkeit ist, da der Landwirth ebensogut als ein anderer Geschäftsmann sein Vermögen, seinen Fleiß und seine Kenntnisse zu der Hervorbringung seiner Arbeitsprodukte, der uns unentbehrlichen Nahrungsmittel einsetzt, so wird es Jedem von selbst erklärlich sein, daß der Nutzen den der Landwirth alljährlich von seinem Gewerbe zu ziehen hofft, um so größer sein muß; um so besser er sein Geschäft versteht, d. h. jemehr gründliche Kenntnisse er von den Bestandtheilen seines Materials, das er verarbeitet, dem Boden, Dünger, überhaupt der Pflanzenernährung besitzt.

Wir haben uns in dem vorliegenden Werke der Aufgabe unterzogen, dem Landwirthe, Gärtner ꝛc. eine leicht verständliche, praktische Anleitung zu der Erkennung, Untersuchung und Verbesserung von Grund und Boden, der Eintheilung, Wirkung, Werth und nützlichen Anwendung aller bis jetzt bekannten Düngerstoffe, den Nahrungstheilen seiner Nutzpflanzen zu geben, und zweifeln nicht, daß diese unsere Anleitung in allen diesen Angelegenheiten dem Landwirthe ein treuer Rathgeber, und dadurch ein eifriger Beförderer seines Wohlstandes sein und bleiben werde.

Ulm, 1858.

Der Verfasser.

Inhaltsübersicht.

a) Bodenkunde.

6) Düngerlehre.

Bodenkunde.

Anleitung zu der Erkennung, Untersuchung und Verbesserung von Grund und Boden.

Einleitung.

Es fande sich kein Riß in diesem festen Stein
Und Niemand denket dran, daß er schlöß Leben ein.
Der Meister hat viel Müh, gar heftig mußt er schlagen
Und sein geprüfter Zeug that heiße Funken klagen.
Nun zeigt sich drinn ein Fisch, zum Zeichen daß die Fluth,
Wo jetzt ein Berg sich hebt, einst schäumete in Wuth.

Lohenstein.

Die Oberfläche der Erde, die man sich als Erdrinde oder Erdkruste denkt, hängt mit ihrem Kern, welcher wahrscheinlich aus einer festen schweren Masse besteht, aufs Genaueste zusammen. Wir sehen nur das Aeußere oder die Oberfläche derselben, das Innere bleibt uns unbekannt, weil man nur hier und da, durch Gruben der Bergwerke und tiefe Höhlen höchstens dreitausend Fuß tief in die Erde eindringen konnte *). Diese ganze Erdober-

*) Es ist eine allgemein angenommene und unwidersprochene Vermuthung, daß das Innere unseres Erdballs in glühendem Fluß sich befindet und nur eine, im Verhältnisse zum Durchmesser, dünne Rinde es ist, auf der wir leben. Dies beweisen uns die Vulkane, die mit diesem Centralfeuer correspondirende Kanäle sind, dies beweisen die, stets aus großen Tiefen im Urgesteine aufsprudelten heißen Quellen, dies beweißt die in Bergwerken mit der Tiefe stets und regelmäßig zunehmende Wärme, wenn wir die ebenso haltbaren, wenn auch nicht sinnlich wahrnehmenden Gründe, welche die Wissenschaften bieten, nicht einmal in Anschlag bringen wollten.

Wir wissen, daß mit der Höhe die Kälte zunimmt, so daß wir für jeden Erdstrich die Höhe kennen, in der der Schnee nicht mehr schmilzt, und die deßhalb

fläche war vor Jahrtausenden mit Wasser bedeckt und die Länderstrecken sind nichts anderes als von Wasser freigewordener Meeresboden *).

Tief unten, auf dem kühlen, nassen Meeresboden gibt es ebensowohl Wiesen, Wälder und prachtvolle Landschaften, als hier oben auf der trockenen Oberfläche des Landes; dort unten im Elemente des Wassers lebt eine Welt von Thieren und Pflanzen, noch zahlreicher als auf dem Festlande im Element der Luft, dort giebt es meilenlange Wiesen mit Gräsern, die hundertmal höher sind, als unsere höchsten Bäume, und ungeheure Wälder mit zierlichen Bäumen, deren Blätter noch feiner gefiedert sind, als unsere Akazien und Farrenkräuter. Der Blasentang streckt seine langen, bandför-

---

die Schneelinie (Schneegrenze) genannt wird. Auf den Gebirgen der heißen Zone liegt sie 14,760 Fuß hoch, senkt sich aber gegen die in ewigem Eis starrenden Pole, unter denen alles Leben erlischt.

Auf diesem kleinen Raum, zwischen ertödtender Gluth und vernichtender Kälte, treibt der Mensch sein Wesen in dünkelvoller Sicherheit, als ahne er nicht, daß ein unbedeutendes Schwanken der Erdachse ihn sammt seinen ewigen Entwürfen vernichten würde.

*) Von dem über Württemberg flutheten Meere fand man in den Schieferlagen Ueberreste ungeheuer großer Thiergerippe von Meerbewohnern, nämlich der Ichthyosauren oder Fischeidechsen, deren Rückenwirbelsäule aus 125 Wirbeln besteht, und wovon ein einzelner Wirbel einen Durchmesser von 8 Zoll hatte, so läßt sich auf eine ungeheure Größe des Thiers schließen, da die Wirbel eines Ichthyosaurus von 6 Fuß Länge nur 1½ Zoll breit sind. Man fand solche Gerippe bei Boll (Göppingen) in Württemberg und auch in Bayern.

In dem Eisenrogenstein von Neuffen (Württemberg) fand man eine Eidechse deren Knochenbau anzeigt, daß sie im Wasser zu leben bestimmt war, deren Größe nahezu 30 Fuß ausmachte. Sie ward Thaumatosaurus, Wundersaurier genannt, einer der gefundenen Zähne ist 7½ Zoll lang. Auch in dem Alaunschiefer bei Gailborf und in dem Keupersand um Stuttgart wurden die Reste einer mächtigen Wassereidechse gefunden, deren Kopf mit Mühe aus einer Menge kleinerer Bruchstücke wieder zusammengesetzt, 2 Fuß 5 Zoll lang und 2 Fuß breit war.

Im Jahre 1840 wurde in dem Liasschiefer von England, Bayern und Württemberg, in letzterem in der Gegend bei Holzmaden das Skelett eines ganzen Mystriosaurus, eine anverwandte Gattung des Krokodills von 12—15 Fuß Länge aufgefunden, das jetzt die Sammlung des Senkenberg'schen Museums zu Frankfurt a. M. ziert. Seine Lebensweise scheint von der unserer heutigen Krokodille nicht verschieden gewesen zu sein: im Schlamm des Ufers verborgen, erhaschte es, wie diese: alles Lebendige, was der Schlag des Schwanzes oder das Gebiß des Rachens zu erlangen vermochte.

migen, gekräußelten Blätter in die Höhe, füllt sie mit Luft, und läßt sie wie einen Luftball im grünen Meereswasser aufsteigen, und zwischen den olivenfarbigen Sträuchern pflanzt eine lebendige Muschel ihre hellschimmernden, rothen und weißgefleckten Tulpen. Wie auf unserer Oberwelt in die friedlich lebenden Thierfamilien oft genug Räuber einbrechen, die allezeit auf dem Kriegsfuße leben, zu Mord und Ueberfall gerüstet sind, so gibt es auch in jener Unterwelt Tiger, Hyänen und Wölfe in Fischgestalt, ja selbst Meeradler, die gleich unsern Falken und Geiern hoch und kühn über ihrer Beute schweben, dann mit Pfeilesschnelle auf sie herabstürzen, um sie zu ergreifen. Im Mittelmeere setzt der Adler-Roche die Taucher gar oft in Schrecken und Todesgefahr, wenn er gleich einer dunklen Wolke erst über ihnen schwebt, dann sich plötzlich auf sie herunter senkt, um sie mit seinem breiten, stachlichen Leibe zu umspannen. Und wie auf unsern Grasfluren, Pferde, Rinder und Schafheerden grasen, so weiden unten in den Meergraswäldern harmlos und friedlich die Schildkröten.

„Das Meer hat nicht nur seine Berge und tiefe Thalschluchten, seine Hoch- und Tiefebenen, seine Moorlager und Sandwüsten, seine Quellen und Ströme, sondern auch seine Urwälder mit ihren Schlingpflanzen, ihrer Farbenpracht und Thierwelt, mit Blumengärten und ungeheuren Prärien, auf denen Pflanzenfresser des Meers weiden. Die Thalschluchten sind bestreut von zusammen geschwemmtem Geröll, von Schiffstrümmern und schimmelnden Menschenleichen. Da liegt, halb von Kalk und Schlamm überzogen, die grünlich schillernde Kanone und das kostbare Kistchen mit dem Golde von dem beschneiten Rücken der peruanischen Anden neben den leeren Schalen verwester Muschelgeschlechter; da modert der kahle Schädel des Seekapitäns neben dem zerbrochenen Panzer der Schildkröte, da hausen in den Ballen indischer Seidenzeuge ganze Fischfamilien, während drüberhin die stillen Meeresströmungen ziehen, und mit ihren Billionen winziger Gallertthiere, riesige Wallfische und gierige Haie, vor denen her sich dicht gedrängte Heerden angstgetriebener Häringe flüchten. Hier schäumt das Meer an seltsam gestalteten Klippen hin, dort schweift es mürrisch über weite, weißglänzende Saharas, und an einem andern Orte kreist es um die Tangwaldungen der Tiefe, oder schleicht leisen Schrittes über die Spalten meilengroßer Abgründe, gleich als fürchte es sich in diese ewige Nacht hinabzusinken, von der herauf die unten verschlossenen Gewässer wimmern. Das Meer ist das nie auszufüllende Grab des Lebens, wo Millionen und aber Millionen Thierleichen modern, deren Ueberreste oft zu meilenlangen Bänken aufgehäuft sind. Das Meer ist der Schauplatz endlosen Mordens, der wildesten Kämpfe, die Heimath der gierigsten Raubthere. Da breiten

Polypen und Medusen ihre Fangnetze aus nach dem unvorsichtig umhertändelten Räderthierchen, dort verschlingt der Wallfisch Billionen Quallen auf einen Schluck, da haschen flüchtige Adler und Möven nach dem luftathmenden Seehahn, da lauern Schmarotzerwürmer, um sich in die Fetthaut des müßig umherrudernden Thunfisches einzubohren. Alles jagt und mordet; aber kein Kampfgebrüll, kein Schrei des Schmerzens, kein Jubellaut des Siegers wird gehört. Die Schlachten werden in unheimlicher Stille geführt, die nur das Plätschern der gepeitschten Wellen, das zuckende Aufspringen der zum Tode Verwundeten unterbricht. Und doch ist das Meer auch wiederum das Element eines zahllosen Thier- und Pflanzenlebens. Wo an den Felsklippen Spitzbergens, an dem Victorialand des Südpols keine Flechte mehr klebt, wohin kein Rennthier sich verirrt, wohin kein Eisbär jagen geht, da gedeiht der riesenhafte Beerentang, da wimmelt es von Infusorien in meilenweiter Ausdehnung. Ein und eine halbe Quadratmeile breit färben sie das ultramarinblaue grönländische Meer grün, denn bis 1400 Fuß regt sich Thier neben Thier, während es in andern Buchten desselben Meers gegen 10 Breitegraden weit von braunen Medusen wimmelt, von denen 110,592 erst einen Kubikfuß füllen. In der Nähe der Tajomündung ist ein sechzig Millionen Quadratmetres großer Strich von rothen Pflänzchen bedeckt, die so klein sind, daß 40,000 Millionen erst einen Quadratmetre ausfüllen. Als Kapitän Roß in das Polarmeer sein Senkblei bis in eine Tiefe von 6000 Fuß hinabließ, fand er dort noch lebende Infusorien, deren es bis 12,000 Fuß tief geben soll, wo sie also einen Druck von 50 Atmosphären auszuhalten haben. Dabei bedienen sie sich der großen Meeresströmungen, um vom Pol nach dem Aequator und wohl gar nach dem entgegengesetzten Pol zu reisen, so daß der Wallfisch die Schnelligkeit der Lokomotive anwenden muß, um den Medusen des Eismeers nach den Antillen folgen zu können, da er ihnen der Nahrung wegen nachzieht. Wie seltsam, daß dieser Meeresriese diesen kaum sichtbaren, belebten Schleimquallen nachjagt! Wollen wir aber die Unermeßlichkeit der Schöpfung im Kleinsten sehen, so müssen wir über die Ebenen des Festlandes wandern und auf die Berge steigen, welche das Urmeer einst bedeckte, und welche zum Theil von den versteinerten Schalen der Seethiere und Seepflanzen gebildet sind. In Touraine in Frankreich bestehen 9 Quadratmeilen Mergel aus Muschelschalen. Infusorienpflanzen des Urmeeres bilden $^9/_{10}$ der Kieselerde, sind im Feuerstein enthalten, machen einen bedeutenden Theil des Wüstensandes, der lüneburger Haide, des Berliner Bodens aus und schufen den Polierschiefer, der bei Bilin in Böhmen 14 Fuß, in Virginien 29 Fuß dick ist, obschon 140 Billionen dieser Infusorien in

2 Kubikfuß Schiefer enthalten sind. Freilich vermehren sich diese Geschöpfe auch so stark, daß ein einziges Exemplar sich in einem Tage bis zu 140 Billionen vermehrt. Auf der Insel Barbados steigt ein Infusorienberg 1100 Fuß empor und auch das Faulhorn der Schweiz besteht aus Infusorien. Sollen wir hieran noch reihen die 100 Fuß langen Wallfischarten, die Schildkröten, wovon die Riesenschildkröte 8—9 Fuß lang, gegen 4 Fuß breit und ein Gewicht von 8—9 Ctr. erreicht, die Wallrosse, Seekühe, Seehunde, von denen jährlich auf den Inselklippen des Südpolarmeers allein über eine Million erlegt werden, die 15 Fuß breite Albatrosse, die Millionen Seevögel, deren Dünger (Guano) ein Handelsartikel geworden ist, um die riesenhaften Verhältnisse der Meeresschöpfung augenscheinlich zu machen? Wunderbar ist Alles, wohin wir blicken, überwältigend der Eindruck der Lebensfülle! Wie groß muß der sein, der dies Alles erdachte und erschuf *)!" —

„Schon vor dem Erscheinen des Kosmos von Humboldt stellte Aden in seinem Werk „die Revolution des Meers" interessante Untersuchungen an über die Veränderungen, welche das Meer im Laufe von Jahrtausende, die unsere Erde bereits erlebt hat, hervorbrachte. Besonders merkwürdig ist die astronomische Berechnung bezüglich der Tag- und Nachtgleichen, die er bis zur Evidenz bewiesen hat, daß durch das Fortrücken derselben während eines Zeitraums von 10,000 Jahren eine abwechselnde Ueberschwemmung der einen oder der anderen Erdhälfte, der nördlichen oder südlichen, bewirkt wird, während die andere sich mehr und mehr aus dem Wasser hervorhebt. Es ist mir in diesem Augenblick nicht mehr ganz gegenwärtig, wie viel dieses Fortrücken jährlich beträgt, — wenn ich nicht ganz irre, beträgt es 7 bis 8 Minuten, daß die nördliche Hemisphäre länger Winter hat, als die südliche, — dies beträgt in 10,000 Jahren so viel, daß wir bis gegen den Aequator hin unter Eis und Wasser versteckt werden. Wir sind gerade jetzt so ziemlich in dem Mittelpunkte dieser Periode, das Vordringen des Eises vom Nordpol her gegen den Aequator wird bereits seit mehreren Jahrhunderten immer bemerkbarer. Schon hat Grönland das Grün, welches ihm seinen Namen gab, gänzlich verloren und ist nur noch ein weißes Land, vollständig in Schnee und Eis eingehüllt. Island folgt nach, denn auch dieses ist schon über zwei Drittheile ein wirkliches Eisland; nur noch an der südlichen Spitze existiren einige Niederlassungen. In 5000 Jahren wird unser Land vollständig unter Wasser gesetzt sein,

*) Deutsches Magazin.

unsere Städte und Dörfer mit ihren Häusern und Palästen, mit ihren Kirchen und Blockhäusern werden wieder Meeresgrund sein, wie schon früher öfters. Die ganze Kultur wird sich wieder auf die südliche Halbinsel konzentrirt haben, von wo sie früher zu uns auf die nördliche herübergewandert ist. Wie oft diese Erdrevolution schon vor sich gegangen ist, wer will das ermessen? — Die unermeßliche Tiefe des Meers bedeckt mit undurchdringlicher Nacht dies Geheimniß, wie so vieles Andere, was der Wissenschaft der Erde zu enthüllen unmöglich ist.

Diese unergründlichen Tiefen des Meeres, so sehr sie auch unsere Einbildungskraft beschäftigen mögen, da nichts anziehender als das ahnungsvolle Unbekannte für uns ist, so gering zeigt sich doch bis jetzt die Ausbeute unserer Forschungen. Aber Einiges ist uns doch bekannt worden — wenigstens so viel, daß der tiefe Meeresboden nicht blos aus düstern Einöden besteht, deren flüchtige Sandmassen und starre Felswände offene Gräber seien, stets bereit die Trümmer zerschellter Schiffe, die zuckenden Glieder ertrinkender Menschen auf ewig zu verschlingen, wo der grause Tod als alleiniger, unumschränkter Gebieter herrscht. Die üppige, fruchtbare Natur, die Leben und Bewegung überall hin verbreitet, hat die Thäler des Meeres keineswegs der Finsterniß und dem ewigen Schweigen überlassen. Auch dort hinab bringt das allbelebende Licht, prachtvolle Wasserpflanzen schmücken den wellenförmigen Boden. Thiere der verschiedensten Art durchwandern die endlosen Abgründe, hier versammelt sich eine ganze Welt von phantastischen Geschöpfen, die durch ihre Gestalten an die seltsamen ersten Bewohner unsers Erdballs erinnern, deren Ueberreste noch in Versteinerungen die Lager unserer Gebirge einschließen. Der Meeresboden hat allerdings mehr urweltliches, als wir auf der Oberfläche der Erde finden, da er nur den Veränderungen der Natur und auch nicht zugleich den Einflüssen der Menschen unterworfen ist. Die schaffende Hand des Gebieters der Erde fehlt, und nur durch Schiffbrüche werden mitunter die Erzeugnisse der Menschen auf den Grund des Meeres hinabgezogen, um daselbst entweder in ihre Atome aufgelöst zu werden oder in einem ewigen Grabe unberührt zu liegen.

Aber bedeutende Veränderungen sind theilweise auch auf dem Meeresboden vorgegangen und gehen immerfort vor sich, leider vermögen wir nicht hinabzubringen in diese geheimnißvollen Tiefen. Wohl mögen dieselben Wesen enthalten, deren Größe uns erschrecken würde, und wieder andere die so fein organisirt sind, daß wir sie mit unsern Sinnen nicht wahrzunehmen vermögen. - Der Wallfisch und der Narwal, die Polypen und die Scheibenthierchen hausen auf dem Meeresgrund. Aber die Körperbeschaffenheit des Menschen ist von der Art, daß er sich nicht weit von der Oberfläche der Erde

zu entfernen vermag, weder zur Höhe noch zur Tiefe. Denn wenn auch im Verhältniße zum gewaltigen Umfang die Erhöhungen der Erde kaum bedeutender sind, als die Unebenheiten einer Orangeschale, so ist der Mensch doch zu winzig, daß er nicht einmal die Gipfel aller Berge erklimmen kann. Wie sollte ein so schwaches Geschöpf, das, um leben zu können, zehnmal in einer Minute athmen muß, fähig sein, Tiefen zu durchdringen, die sich mehr als Meilen hinab erstrecken.

Die Luft, die uns umgibt, lastet mit einem Gewicht auf uns, gleich dem, welches wir tragen müßten, wenn wir uns am Boden eines Sees befänden, dessen Oberfläche zehn Metres über unserm Haupte entfernt wäre. In demselben Maße, wie wir an einem Berge hinaufsteigen, oder vielmehr in demselben Maße, wie wir uns in einem Luftballon höher erheben, mindert sich der Druck, was durchaus nöthig ist, um das Blut, das in unsern Adern rinnt, in seinen Schranken zu erhalten, die dünner werdende Luft macht uns rascher athmen, wir empfinden ein schmerzliches Aufblähen der Haut, die Sehkraft trübt sich und Schwindel ergreift uns. In einer Höhe von 7000 Metres, der größten, die der Mensch bis jetzt zu erreichen wagte, macht die heftige Kälte unsere Glieder erstarren, die allzudünne Luft trägt den Schall Stimme nicht mehr weiter, wir werden taub. Dann dringt das Blut, das nicht mehr durch einen hinreichenden Druck zurückgehalten wird, durch alle Poren der Haut auf die Oberfläche, das Herz steht still. Jetzt gilt es augenblickliches Hinabsteigen; noch einige Augenblicke, einige Schritte höher hinauf und es wäre zu späth.

Steigen wir in die Meerestiefe hinab, so sind wir der Gefahr noch viel unvermeidlicher ausgesetzt. In einer Tiefe von 20 Metres sind unsere Organe schon mit einem Gewicht belastet, welches dreimal größer ist, als das unserer Atmosphäre. Steigt man tiefer hinab, so wird es schon gefährlich, da man sich dann bedeutendem Drucke aussetzt. Bei einer Tiefe, der vierfachen, unserer Atmosphäre gleich, strömt das Blut, das in unsern Gliedern allzusehr zusammengepreßt wird, nach den innern Organen zurück, die Haut wird bleifarbig, das stockende Herz vermag nur noch mühsam zu schlagen und die eintretende Erstarrung, ein sicherer Vorbote des Todes, mahnt an die Gefahr, in welche ein längerer Aufenthalt in dieser Tiefe uns unabweislich versetzen müßte. Uebrigens kann man kaum eine Minute unter dem Wasser bleiben ohne Athem zu schöpfen. Auf Ceylon wo die Perlenfischer sich von Jugend auf im Tauchen üben, gelingt es selten, es bis dahin zu bringen, daß einer drei Minuten unter dem Wasser bleiben kann. Vermittelst der Taucherglocke kann man allerdings eine kleine Portion Luft unter das Wasser hinabbringen, die man mit Hülfe eines sinnreichen Me-

chanismus von Zeit zu Zeit erneuern kann; aber wie künstlich dieser Apparat auch sei, der es einem Menschen möglich macht, zwei bis drei Stunden unter dem Wasser zu bleiben, er vermag die Wirkung des Luftdruckes doch nicht zu schwächen, die Luft verdichtet sich unten in dem Grade, als man tiefer hinabsteigt. Man kann mit Hülfe dieser Glocken die Hafendämme ausbessern; man kann ohne Unbequemlichkeit in einer Tiefe von 120 Fuß arbeiten, aber es wäre unmöglich, noch tiefer hinabzusteigen. Wir haben mithin kein Mittel, in die Tiefen des Oceans hinabzusteigen; aber die Astronomie setzt uns in den Stand, seine Grenzen zu berechnen und das Senkblei bringt uns seine Erzeugnisse von unten herauf.

Der Mathematiker La Place, der berühmte Verfasser der Mechanik des Himmels, hat gründlich nachgewiesen, daß die tiefsten Meeresthäler nicht über 8000 Metres tief sind, sehr oft aber erreicht auf offenem Meere das Senkblei bei geringerer Tiefe den Grund *). Wenn der große Ocean austrocknen würde, könnte man ungeheure Erdstrecken mit großen Thälern und unermeßlichen Abgründen sehen, die sich eben so unter die allgemeine Erdoberfläche senken, wie sich die höchsten Spitzen der Alpen darüber erheben. Die Lösung dieser Aufgabe hat die wunderlichsten Theorien beseitigt, die seltsamsten Täuschungen zerstört. Die Einbildungskraft, die sonst so gern die Abgründe ins Unendliche vertiefte, muß sich jetzt mit der mäßigen Entfernung von 2 Stunden begnügen. Im Vergleich mit dem Erddurchmesser ist das Meer nur eine dünne Schicht Wasser, um unsern Planeten gelegt, etwa wie ein Bischen Thau, das sich Nachts um die reife Baumfrucht legt. Für uns Menschen jedoch, die wir so klein sind, ist eine solche Wassermasse schon Etwas, in welche man die höchsten Berge der Cordilleras versenken kann, so daß höchstens die Spitzen sichtbar bleiben, gerade noch hinreichend, einem schwanken Boot als Anhaltspunkt zu dienen. Hier ist noch eine unendliche, wundervolle Welt zu erforschen, eine Welt voll Geheimnisse und

---

*) Nach den Angaben des Kapitän Denham fand dieser zwischen den Inseln Tristan da Cunha und der südamerikanischen Küste eine Meerestiefe von 7706 Faden oder 43,382 par. Fuß; ja der nordamerikanische Lieutenant Parker behauptet, in derselben Meeresgegend die noch größere Tiefe von 8,300 Faden also etwa 48,000 Fuß gemessen zu haben. Beide Messungen werden von dem Chef des hydrographischen Bureaus der Vereinigten Staaten dahin berichtigt, daß die Meerestiefe in der bezeichneten Gegend auf 24 bis 36,000 par. Fuß sicher angenommen werden dürfte. — Die größte bis jetzt gefundene Tiefe im nordatlandischen Meere findet sich südlich von der großen Bank von Neufundland, in dem das Senkblei hier den Grund bei 4,580 Faden (etwa 27,000 Fuß) erreicht hat.

nie gesehener Herrlichkeiten und es dürfte keine so lange Zeit verstreichen, so wird uns das Senkblei der Seefahrer und Forscher wenn auch keine vollständige, doch immerhin genügende Kunde davon liefern, um auf noch Unbekanntes wahrscheinliche Schlüsse zu machen. So uneben die Oberfläche unseres Erdbodens ist, so uneben ist auch der Meeresgrund; lange Gebirgszüge ziehen sich auf ihm hin, deren höchste Spitzen als Inseln in unsern Meeren auftauchen. Diese unterseeische Welt hat, wie die unsere, reiche Thäler, fruchtbare Ebenen, öde Steppen, aber mit eigenthümlichen Wäldern, eigenthümlichen Thieren, und einem eigenthümlichen Himmel. Man findet hier unermeßliche Krater, ewig brennende Feueressen, aus welchen siedende Lava und glühende Steinmassen aufsteigen und die flüchtigen Massen bis zur Erdoberfläche herauftreiben. Die Antillen, die Maldiven und viele andere Inseln vulkanischen Ursprungs sind ganz durch solche Ausbrüche gebildet worden. Ferner treffen Seefahrer oft ferne von allem Land auf gewaltige Säulen heißen, süßen Wassers, die sich mit furchtbarem Brausen hoch über die Oberfläche des Wassers erheben, nachdem sie unvermischt die ungeheuren Schichten salzigen Wassers durchdrungen haben. In der Bai von Xagua treiben Süßwasserquellen 2 oder 3 Meilen vom Lande mit solcher Gewalt empor, daß sich ihnen kleinere Fahrzeuge nicht nahen können. Endlich ist der Meeresgrund denselben Revolutionen unterworfen, wie die Erdoberfläche; nicht selten wird der Meeresgrund durch Erdbeben erschüttert, es erheben sich neue Inseln vom Grunde des Oceans und die Wogen verschlingen ältere, schon längst bekannte, und die nie rastende Natur könnte auch dort durch entfesselte Wogen Verheerungen anrichten lassen, ähnlich denen, wovon fortdauernd Theile der festen Erdoberfläche betroffen werden. Welch' merkwürdige Dinge würden wir am Meeresgrunde entdecken, wenn es uns gestattet wäre, nach Belieben hinabzusteigen in die unergründeten Tiefen. Wir würden endlose Sandflächen kennen lernen, auf flüchtige Dünen sich die Güter gestrandeter Schiffe hinabgesenkt haben, Hinterlassenschaften von Nationen, die längst von der Erde verschwunden sind, wundersame Proben vorsündfluthlicher Industrie. Man könnte dort dem Laufe der engen gebundenen Thäler folgen, gleichsam Pulsadern unserer Welt, welche, wie die Flußbeeten, die reißenden Strömungen vom Pol zum Aequator führen, daß die Wasser aller Meere sich mischen und eine gleichförmigere Temperatur in den Meeren sich herstellt. Dann würden wir mächtige Bergreihen sehen mit nackten Felswänden, schimmernd in den lebhaften Farben des Jaspis, Granits, des Silberglimmers, deren metallische Krystallformen auf ihren tausendfältigen Kanten alle Farben des Regenbogens wiederstrahlen, und an manchen Stellen zauberische Grotten bilden. Ueber unserm Haupte würde

ein durchsichtiger Himmel strahlen, unendlich blauer als der unsrige, welchen nach allen Richtungen seltsame Thiere durchziehen, riesige Wallfische schwimmen hier eben so behaglich, als der Geier in den Lüften schwebt, und lassen sich wie dieser auf den steilen Felszacken der höchsten Berge zur Ruhe nieder. Welche Phantasie ist lebhaft genug, um sich auszudenken, welch wundervolle Schauspiele uns die Natur dort bieten würde, wo ein Druck von 800 Atmosphären auf allen Gegenständen lastet, wo eine hohle eiserne Kugel von der Größe eines Kopfes und der Dicke von 3 Fingern unter diesem Druck zerstäuben würde wie eine Seifenblase, wo das Pulver nicht mehr die Gewalt hat, eine Bombe aus dem Mörser zu treiben. Vielleicht muß unter einem solch furchtbaren Drucke das Wasser die Poren der Steine durchdringen, so daß der Marmor die Durchsichtigkeit des Glases annimmt; vielleicht vermöchten wir zu sehen, wie die Krystallisation der Mineralkörper vor sich geht, oder wie sich ihre verschiedenen Bestandtheile verbinden. Aber die Natur läßt ungern das Menschenauge in ihre verborgenen Werkstätte hinabschauen und ihre großen Geheimnisse durchblicken, die uns von allen Seiten umgeben, als wollten sie den Menschen ermuntern, durch angestrengte wachsende Thätigkeit seiner Sinne die Schwäche seiner Organe zu überwinden.

Wie das feste Land, so hat auch der Ocean seine prachtvollen Auen, seine ungeheuren Waldungen. Die Abhänge seiner Berge, die Wände seiner Thäler ernähren eine Menge Pflanzen von großer Manigfaltigkeit, deren jede wieder ihren eigenen Himmelsstrich haben will. Hier wählen sich gewisse Gattungen eine Zone, eine Brücke vom Aequator, — aber gerade unter umgekehrten Verhältnissen, wie auf der Erdoberfläche. Wenn man einen Berg ersteigt, so sieht man, wie die Vegetation abnimmt, je höher man steigt, wie sie ein schwächliches kränkliches Ansehn hat und endlich ganz aufhört, um dem ewigen Schnee Platz zu machen, eine ganz entgegen gesetzte Erscheinung läßt sich mitten in den Gewässern des Meers wahrnehmen. Je mehr man in die tiefen Thäler hinabsteigt, desto weniger zahlreicher die Pflanzen und aus einer Tiefe von 3000 Metres hat das Senkblei noch niemals Theile von Pflanzen heraufgebracht, so daß man mit Gewißheit annehmen kann, die tiefsten unterseeischen Abgründe sind von aller Vegetation entblößt. So wie die Landpflanzen die Grenze des ewigen Schnees nicht überschreiten können, so erreichen die Meeresgewächse die bedeutendern Tiefen nicht. Die einen lieben einen ruhigen Standort, wo sie keine Meeresströmmung zu erreichen vermag und breiten ihre weitästigen Arme im Schooße des stillen Gewässers aus, dessen ewige Ruhe kein äußerer Windhauch zu zerstören vermag; andere dagegen klammern sich mit Gewalt an Felsen an,

die stets von den Meereswogen gepeitscht werden und scheinen nur in stürmendem Wogengebraus zu gedeihen. Die Binsen, die Rohrgewächse, die Salzkräuter bedürfen Luft und Sonnenlicht, und entfernen sich daher nicht weit vom Ufer und während ihre Wurzeln am seichten Meeresboden haften und von diesem ihre Nahrung ziehen, bilden Stengel und Blüthen anmuthige, schwimmende Inseln, auf welchen die Wasservögel ihre Nester bauen. In den durchsichtigen Gewässern des stillen Oceans entfaltet die Meeresvegetation ihre größten Reichthümer, Moose von der äußersten Zartheit und dem prachtvollen Farbenschmelz breiten sich wie ungeheure Teppiche aus, und zur Zeit der Windstillen kann man in einer Tiefe von mehr als 100 Fuß die herrlichsten Abstufungen ihrer Färbung bewundern. An den Abhängen der Meereshöhen sieht man die seidene Anserina mit ihrem gerippten Stengel, der einer Seidenborte gleicht, purpurfarbene, kleine Algen, die, wo sie zahlreich zusammenstehen, dem Meere einen blutrothen Schein verleihen, und Seetange, die im atlandischen Ocean ganz beträchtliche Wiesen bilden. Diese Pflanzen haben die eigenthümliche Eigenschaft, daß sie, wenn sie durch irgend einen Zufall von ihrem Standorte losgerissen werden, Jahre lang auf den Wellen umhertreiben, ohne zu welken, ja sie wachsen fort, und so kann man sie Tausende von Meilen von dem Orte entfernt auf dem Meere herumtreiben sehen, wo sie dem Meeresboden entkeimt sind. In den Meeren nahe dem Aepuator trifft man Pflanzen aus der zierlichen Familie der Florideen, von glänzend rother und gelber Farbe, welche ihre kleinen Saamengehäuse weit von sich weg schleudern, die sodann aufspringen und ihre Körner der Willkühr der Wogen überlassen. Die Laminarien gleichen kriechenden Thieren, und wenn sie lange geweicht und gefault haben, so verwandeln sie sich in eine durchsichtige Gallerte, die, mit Zucker bereitet in Chili ein beliebtes Nahrungsmittel ist. Auch Ulven trifft man in großer Menge, von welchen einige Arten unter dem Namen Meerlattig, oder Austerngrün genossen werden. Aber eine der merkwürdigsten Seepflanzen ist unbestreitbar der Riesentang. Wie man die Ceder die Riesen des Gebirges nennt, so ist dieser der König des Meeres. Er steigt aus einer Tiefe von 300 Fuß bis zur Oberfläche hinauf, ungeheure Massen davon treiben auf den Wellen umher, die wirklichen schwimmenden Inseln gleichen, und die Robben und Seemöven halten sich auf ihnen auf, um sich zu sonnen und bequem zu schlafen. Die Seefahrer scheuen diese Tanginseln beinahe wie Klippen. Wenn unter dem Aequator, wo das Meer fast immer ruhig ist und der Wind sich nur selten erhebt, ein Schiff sich in den ungeheuren umstrickenden Netzen von schwimmenden Riesentang verwickelt, so muß es oft Monate lang ruhig liegen, bis ein stärkerer Wind es endlich flott macht.

Unter den Seepflanzen, die in der Nähe der Küste wachsen, gibt es viele, die ein angenehmes Nahrungsmittel geben, andere müssen dem Gewerbfleiß dienen und werden von diesem ausgebeutet. Durch Auslaugen der Asche von gewissen stachligen Algen, die auf den Küsten Europa's in großer Menge ausgeworfen werden, gewinnt man die Soda, welche einen Hauptbestandtheil der Seife bildet, und sonst noch vielfach verwendet wird. Zuletzt sind noch Pflanzenreste, welche vom Meere während der Stürme ausgeworfen werden, für das Erdreich, auf welchem man sie ausbreitet, ein vortreffliches Düngungsmittel und helfen auf diese Weise das Vermögen und den Wohlstand der Küstenbewohner vermehren. Die unterseeische Vegetation hat uns bei weitem nicht alle ihre Wunder enthüllt; die unablässigen Nachforschungen solcher Männer, die sich diesem Studium ausschließlich widmen, werden zu größeren Entdeckungen auf diesem Felde führen, je weniger man sich früher damit beschäftigt hat.

Je mehr man im Studium der Natur vorschreitet, desto mehr muß man über die geringen Mittel erstaunen, die sie vorzugsweise anwendet, um ausserordentliche Erscheinungen hervorzubringen. Indem sie über Zeit und Raum nach Willkühr verfügt, dabei aber zu reich ist, um verschwenderisch zu sein, wendet sie ihre Kräfte stets mit bewunderungswürdiger Sparsamkeit an, als ob diese nicht unerschöpflich wären. Aus unsichtbaren Ausdünstungen, welche die Strahlen der Sonne vom Grund der feuchten Thäler aufsteigen machen und welche die Kälte in den Höhen der Berge verdichtet, bildet sie großartige Wasserfälle und unermeßliche Ströme. Die unscheinbare, kaum sichtbare Larve eines Insekts ist ihr hinreichend, um die mächtigsten Baumstämme in unsern Forsten absterben zu lassen, ein kleines Samenkorn vom Winde entführt, oder dem Schnabel des Vogels entfallen, keimt in wenigen Tagen auf dem gewaltigen Felsblock, den keine menschliche Macht zu erschüttern vermöchte, die schwache Wurzel treibt ihre Zweige in eine Spalte des Gesteins, das es in nicht sehr langer Zeit aus einander sprengt. Ein einfacher Polyp, welchem die Wissenschaft die unterste Stufe unter den lebenden Wesen angewiesen hat, dient ihr am Meeresgrund, um neue Kontinente zu schaffen. Als merkwürdiges Beispiel, was die schwächsten Geschöpfe bewirken können, dienen die Madreporen, welche geräuschlos, aber mit einer bewundernswürdigen Thätigkeit neue Steinschichten auf einander thürmen, diese sind es, deren rastloser Arbeit künftige Generationen einst fruchtbare Erdtheile zu verdanken haben, auf denen sie sich anbauen werden. Wie unermeßlich diese Bauarbeiten sich auch schon unsern Augen zeigen, sie werden auf eine eben so einfache, als untrügliche Weise bewirkt, die auch

eben so leicht zu begreifen ist, denn zerstreute Trümmer alter Erdtheile, die von den Madreporen zusammengetragen werden, bilden das einzige Material zum Bau dieser neuen Kontinente. In ihrem unaufhaltsamen Sturze reißen die Waldströme Felsstücke von unsern Bergen los, welche die Fluthen durch ihre unablässigen Krafteinwirkungen allmälig zertrümmern und in Kiesel verwandeln. So werden sie den großen Strömen zugeführt und durch ihre unablässigen Reibungen werden die Steine immer mehr verkleinert, so daß sie zuletzt in den Flußströmungen als Sand das Meer erreichen. Erdtheile von Regen aufgelöst, strömen die Abhänge der Berge hinab, werden von den Flüssen davon geführt und durchströmen nun selbst die Thäler, die sich durch Ströme gebildet haben. Das geübte Auge des Geologen ermißt es leicht, was jeder Fluß von seinem Sandufer davonführt und wie viel er im Lauf der Zeit sein Bett tiefer gräbt und verengert. Er berechnet die Erdmassen, die der Fluß jährlich auf seinem Lauf durch die großen Thäler losschwemmt, um damit den Meeresgrund bei seiner Mündung zu erhöhen und überall sieht sein Auge Urgestein, das durch zusammenwirken von Luft und Feuchtigkeit zu Sand zertrümmert worden und nun dem Absturze der Bergwasser folgt, bis zu den Flüssen, die es nun im ganzen Ocean vertheilen. Aber während die Natur dem oberflächlichen Blick des Menschen nur ein trostloses Bild der Unordnung und Zerstörung bietet, so bewundert der Denker bei jedem Schritt die Größe und Harmonie, wie ihre Absichten, so in deren Ausführung. Zu gleicher Zeit, wo Ebbe und Fluth die Klippen erschüttern, wo die Gewalt der Wogen die Kiesel in den feinsten Sand verwandelt, ist das Meer der große Behälter, in welchem sich alle Trümmer des Bodens, den wir bewohnen, wieder zusammenfinden und verarbeiten, und hier bildet die Natur eine neue Welt aus den Ueberresten der alten. Diese Erdtrümmer sind hier nicht dem Zufall, oder einer willkührlichen neuen Mischung überlassen, sondern in einer bewunderungswürdigen Ordnung trennen oder vereinigen sie sich, nach ihrem spezifischen Gewicht, nach dem größeren oder geringeren Grade ihrer Lösbarkeit, ihrer verschiedenen Wahlverwandschaft, um neue Verbindungen einzugehen. Ein Theil davon, nur allmählig und langsam den Tiefen zugeführt, häuft sich dort zu gewaltigen Massen an, die im Laufe der Zeit zu festem Gestein erhärten und so neue Steinbänke bilden, ähnlich denen, die wir heutzutage als Steinbrüche benützen, ein anderer Theil wird von den schaligen Mollusken zu ihren zierlichen Muscheln verwendet, wieder andere dringen in das Gewebe gewisser Pflanzen, aus denen der menschliche Gewerbfleiß unter anderen Formen durch Verbrennen wieder herauszieht, während keine unbedeutende Menge den Polypen zu ihrer wundervollen Arbeit

dient. Die Polypen sind winzige Gallertthiere, mit Fühlspitzen versehen, vermittelst welcher sie ihre Nahrung festhalten. Eine große Zahl derselben sitzt an einem gemeinschaftlichen Häutchen fest, und alle sind in ihre Steinzellen gebannt, die sie nie verlassen können. Sie leben nie einzeln, und bauen sich gemeinschaftliche Wohnungen, in welchen jedes sein besonderes Gemach hat, wie die Larven in den Zellen eines Bienenkorbs. Demungeachtet leben sie solcher Gestalt in Gemeinschaft, daß die Nahrung, die das eine zu sich nimmt, auch den übrigen zu gut kommt und besitzen ein solches Gemeingefühl, daß die Verwundung eines einzigen den Tod der ganzen Familie zur Folge hat. Man weiß übrigens sehr wenig von den Gewohnheiten und der Lebensweise dieser Thierchen, und früher wurden sie so unvollständig beschrieben, daß man sie zu den Pflanzen zählte. Es gibt dreierlei Arten derselben, alle sind bemerkenswerth durch ihre Zierlichkeit und Symmetrie, die im Bau ihrer Wohnungen herrschen. Die am längsten bekannte Art ist die, welche die Korallen liefert, und es ist wohl nicht leicht eine naturhistorische Sammlung, in welcher nicht ein Fragment von diesem Polypenwerk zu finden ist, das sich durch eine schöne Purpurfarbe und seine blätterlose Gestalt auszeichnet. Die Koralle ist dem rothen Meer eigenthümlich, dessen mindere Tiefe ihre zahllosen Aeste und Verzweigungen zu einem wahren Wundergarten machen. Die Korallenfischerei ist für die Bewohner der Küsten die Quelle reichen Erwerbes und Marseille verdankt dem Korallenhandel zum Theil sein Aufblühen."

Die Korallen-Inseln. Es gibt des Wunderbaren viel auf Erden, und lange hat man nicht glauben wollen, daß es Thiere, kleine Thierchen gibt, welche mitten im Meere feste bewohnbare Inseln bilden, was jetzt als eine ausgemachte Thatsache feststeht. Es finden sich nämlich auf dem Grunde des Meeres, auf Felsen und Klippen, die von Wasser bedeckt sind, vielfach verästete und daher strauchartige Körper, welche meist eine rothe Farbe haben, aus einer kalkartigen Materie bestehen und gewissen Thieren zum Aufenthalte dienen, welche man Polypen oder Zoophyten, deutsch Pflanzenthiere nennt, nicht nur wegen dieser pflanzenartigen Gehäuse, sondern auch, weil sie einen höchst einfachen Bau zeigen und daher als Mittelding zwischen Thier und Pflanze betrachtet werden. Es sind übrigens wirkliche Thiere, ihr Gehäuse selbst ist thierische Substanz, und macht, so zu sagen, einen Theil ihres Körpers aus. Die Gehäuse sind von Röhren durchzogen und mit schließbaren Oeffnungen versehen, durch welche die Thiere sich hervorschieben und zurückziehen können. Die Substanz ist hart. Die Thiere sitzen mit ihrem Bau auf dem Grunde fest und vermehren sich so sehr, daß letztere über die Oberfläche heraufwachsen und sich an Umfang bedeutend

ausbreiten, wobei die einzelnen Wohnungen so dicht durch einander geschlungen sind, daß sie nur eine einzige feste Masse ausmachen. Meist bilden sich mehrere solcher Riffe oder Korallenbänke, welche in Gruppen beisammenstehen und so lange sie noch nicht ganz die Oberfläche erreicht haben, den Schiffen sehr gefährlich sind, weil sie nur in geringer Entfernung gesehen werden; wenn ein Schiff auf sie getrieben wird, ist sein Untergang beinahe unvermeidlich. Haben sie sich endlich bis nahe an die Oberfläche des Wassers erhoben, so hört ihr Wachsthum auf, weil den Thieren zu ihrem Leben Wasser unumgänglich nöthig ist. Durch die Fluth, durch Strömungen, Stürme und andere Zufälle werden zahlreiche Schalenthiere, oft in ganzen Massen auf die Korallenbänke geworfen, wodurch die noch übrigen Zwischenräume ausgefüllt, und durch Sand und andere Gegenstände noch fester verbunden werden, so, daß das Ganze, wenn bei der Ebbe das Wasser zurücktritt, einem vielfach durchlöcherten Felsen gleicht. Es finden sich Korallen in allen Meeren, diejenigen aber, von welchen solche Erscheinungen hervorgebracht werden, besonders in der Südsee. Der französische Reisende Peron sagt von ihnen: „Gleichsam zurückgewiesen von den beiden Enden der Welt scheint dieses zahllose Thiergeschlecht seine Wohnung und sein Reich im Schooße der heißesten Meere errichtet zu haben." Nur allein unter dieser Zone erheben sich, als staunenswürdige Denkmäler ihrer Macht, jene furchtbaren Riffe, jene zahlreichen Inseln, jene weit ausgebreitete Inselmeere. — Alle Gesellschaftsinseln, mehrere Punkte von Neu-Irland, Louisiade, und des Archipels (Inselmeer), die Insel Salomon, die kleineren Freundschaftsinseln, die Mariannen, Heilige Geist- und Schiffer-Inseln, die Insel Fidschi, die Markesen, der gefährliche Archipel, Typinsan, alle kleinen Eilande, alle Riffe von Neu-Calcedonien, sowie alle diejenigen, welche auf der östlichen Seite Neuholland's liegen; mit einem Worte, die meisten der zahllosen, in den tropischen Ocean zerstreut liegenden Inseln scheinen ganz oder zum Theil das Werk dieser schwachen Thiere zu sein. — Nicht allein im Zustande von Tod und Trägheit müssen die Zoophyten Bewunderung und Aufmerksamkeit erregen, lebend füllen und versperren sie den Meeresgrund, von allen Seiten bilden sie in der Bay von Cabao Inseln und Riffe. Die Schildkröteninsel, die Vogelinsel, die Affeninsel sind ausschließend ihr Werk. Lange Striche gehen von der Spitze Simao aus und verengen mehr und mehr die Oeffnung der Bay; sie verursachen, daß man an den Küsten von Fatume und Sulmana nicht landen kann, indem sie auf allen Punkten Anwürfe bilden. Schon kann man auf der Seite von Osapa zur Zeit der Ebbe mehr als eine halbe Meile weit ins Meer hinausgehen, wo man mit Erstaunen und Bewunderung

das ausserordentliche Schauspiel genießt, von Myriaden dieser Thierchen, welche unaufhörlich beschäftigt sind, die Felsen bilden zu sehen, welche man unter den Füssen hat. Alle Geschlechter dieser Familie sind vor den Augen des Zuschauers versammelt, sie drängen sich um ihn her, ihre seltsamen und wunderbaren Gestalten, die verschiedenen Abänderungen ihrer Farben, ihrer Bildung, ihres Baues nehmen wechselweise seine Blicke und sein Nachdenken in Anspruch und wenn er nun mit einem starken Vergrößerungsglase diese Wesen näher betrachtet, so kann er kaum begreifen, wie die Natur mit anscheinend so schwachen Mitteln aus dem Grunde des Meeres herauf jene ungeheuren Berge mit ihren weiten Flächen hat ausführen können. Es gilt dieses von der Insel Timor, welche korallischen Ursprungs ist. — Aber auch andere Punkte des indischen Meeres und des großen asiatischen Archipels sind der Schauplatz ihrer Arbeiten gewesen oder sind es noch. Dergleichen sind vornehmlich die Inseln Adaman, die Admiranten-Inseln, die Seychellen, Diego, Garcias, die Nikobarren-Archipel, die Untiefen von Chagos, die Calamianeninseln, Flores, Domar, Giabanta, Couro, Sapy, Corneo, Pluto-Condore, die Insel Priaman, Saypan, Panay, Sumbava, Larantouca, Barren u. s. w. — Ile de France hat diesen Thieren jene furchtbaren Gürtels von Klippen zu danken, der ihre Küste so gut beschützt. In dem rothen Meere haben sie die meisten Untiefen und Riffe gebildet, welche die Beschiffung derselben so schwierig und gefährlich machen. Der ungeheuere Haufen von großen und kleinen Inseln, aus welchen die Kette der Maldiven besteht, hat keinen andern Ursprung gehabt. Ceylon, Sumatra, die vulkanische Insel Ternate, Lomoan, die Postillon- und Paternoster-Inseln nähren verschiedene Stämme von diesen sonderbaren Thieren. Ebenso verhält es sich mit der Insel Selang, Gab und Tomoguy, Fan bei Neu-Guinea, mit dem Hafen Dory auf Neu-Guinea, selbst mit Monasvery, Waygion, den Inseln Co, Ragged, den Archipeln der Meeresenge Torrés, und mit sehr vielen andern Inseln, die sich aus diesen brennenden Meeren erhoben.— So verkündigt im indischen wie in dem großen tropischen Ocean Alles die Macht der Zoophyten und das erstaunliche Alterthum ihrer Arbeiten.

Aber nicht allein im Meere sehen wir die Folgen ihrer Thätigkeit, sondern selbst auf dem festen Lande. Ganze Uferstrecken und bedeutende Flächen weiter ins Land hinein, ja die große Insel Timor mit bedeutenden Höhen zeigt deutlich, daß sie auf diese Weise gebildet wurden, auf den höchsten Bergen dieser Insel sowie auf allen anderen Stellen findet man Zoophytengestein und es enthalten diese Bildungen dieselben Thiergattungen wie die im Meere. Da man keine Spuren von unterirdischem Feuer entdeckt hat, durch dessen ehemalige Thätigkeit sich der Boden des Meeres hätte er-

heben können, so müssen wir schließen, daß die Zoophyten des festen Landes sich ebenfalls von dem Grunde des Meeres aus und unter dessen Oberfläche gebildet haben, daß aber das Meer zurückgetreten ist, und sie auf diese Art frei geworden sind. Natürlich hat ihre Thätigkeit noch nicht aufgehört, sondern schreitet ununterbrochen zu neuen Schöpfungen fort, wozu freilich eine lange Zeit gehört, bis sie sich uns vor Augen stellen, allein man sieht hieraus, welch großen Einfluß diese unbedeutenden Thiere ausüben, und wie sie im Stande sind, zu einer dereinstigen Umgestaltung der Oberfläche unserer Erde wesentlich mitzuwirken.

„In den Meeren in der Nähe des Aequators, wo die Gewässer ungewöhnlich ruhig und wärmer als in Meeren von größerer Breite sind, beschäftigen sich die Polypenarten, die unter dem Namen Madreporen*) bekannt sind, mit wahrhaft riesigen Arbeiten. Indem die Caryophillien, die Meandrien, und die Astreen die salzsaure Kalkerde, die in großer Menge im Meerwasser aufgelöst enthalten ist, einsaugen, bilden sie daraus feste Felsenriffe, die nicht selten einen Umfang von 800 Meilen und mehr haben, und wovon die meisten sich schon bis zum Meeresspiegel erheben. Da die Madreporen unter einem allzustarken Druck nicht zu leben vermögen, so wählen sie vorzugsweise ihre Wohnungen auf den hohen Verflächungen der

*) Die stachlige Sternkoralle, Madre-pora muricata, welche in den beiden Indien, gewöhnlich 2 Fuß hoch und mehrere Zoll dick, unter der Oberfläche des Wassers sehr schnell wächst und gefährliche Korallenbänke bildet. Sie gehört in die 2. Sippe der 3. Zunft und kommt in sehr vielen Spielarten vor, von welchen man noch nicht genau weiß, ob sie besondere Gattungen ausmachen. Eine der schönsten ist die weiße, mit einem kurzen, dicken Stamme und verzweigten, kegelförmigen Aesten. Fig. 4.

Die Orgelkoralle, oder das sog. Orgelwerk, Tubipora musica, welche ganze Bänke in den indischen Meeren bildet und auch im rothen Meere vorkommt. Der Polypenstock ist schön roth und besteht aus lauter neben einander gereihten Röhren, wie die Pfeifen eines Orgelwerks, mit Querwändern. Er bildet 1 bis 1½ Fuß hohe und 30 — 50 Pfund schwere Massen, welche vom Wasser wenig bedeckt sind, und daher bei der Ebbe frei werden, wo es dann sehr schön aussieht und einer bunten Wiese gleicht, wenn sie die schön grün gefärbten Thiere aus ihren Röhren hervorstrecken. Die Thierchen haben einen warzigen Mundrand mit 8 Fühlfäden, welche am Rande ebenfalls mit Warzen besetzt sind. Fig. 5.

Aus der stachlichen Sternkoralle wird feiner Kalk gebrannt, die Orgelkoralle wird als Arzneimittel gebraucht. An letztere knüpft sich unter den Bewohnern der Molucken der Aberglaube, daß sie Diebe abhalte und diese einen rothen Ausschlag bekommen, wenn sie an Orten stehlen, wo die Koralle aufbewahrt wird. Andere brauchen sie, zu Pulver zerrieben, auch gegen den Biß giftiger Thiere.

unterseeischen Gebirge. Hier bauen sie zuerst eine Reihe von Zellen, welche ein folgendes Geschlecht mit einer zweiten Schicht bedeckt, so daß diese nun allen künftigen Schichten zur Grundlage dienen, bis das ganze Gebäude die Oberfläche des Meeres erreicht hat. Die Arbeit der Madreporen ist nun beendigt und das Werk zu vollenden und den Boden über das Meer zu erheben, übernimmt die Natur in einer Reihe neuer Thätigkeit. Die Meereswogen benagen ohne Unterlaß den Rand dieser neu gebildeten Riffe und was sie davon loslösen, das schwemmen sie gegen die Mitte der Klippe, die sich nun auf Kosten der äusseren Theile vergrößern kann. Meerpflanzen, welche die Fluth an den Küsten losreißt, Zweige und Stämme von Bäumen, welche die Ströme entwurzeln und in ihrem Lauf mit sich fortführen, sammeln und häufen sich auf diesem ungeheuren Steinnetz und bilden, indem sie allmälig in Fäulniß übergehen, die ersten Spuren einer der Vegetation günstigen Erdschichte. Von allen Seiten landen auf diesem neuen Boden Samenkörner, welche das Meer herbeiführt, Farrenkräuter, Grasarten, Moose, Flechten bedecken mit ihrem Grün die Felswände, dann keimen neue Früchte plötzlich unter diesen, und darunter die Kokuspalme, wozu vielleicht die spielende Hand eines Kindes viele Meilen entfernt, die Frucht von der Höhe einer Klippe herabgeworfen und bald erhebt sich wie eine grüne Oase, mitten im Ocean eine neue Insel, auf welcher die Seevögel nisten, wohin die Seehunde in Schaaren kommen, um an den Strahlen der Sonne sich zu wärmen, und die nur noch des Menschen harrt, um sich zu beleben und einem kommenden Geschlechte ihre Schätze zu überliefern und von diesem einen Namen zu erhalten.

Von der Westküste Amerika's bis zum Vorgebirge der guten Hoffnung bilden die Madreporen auf allen unterseeischen Gebirgszügen Myriaden kleiner Inseln, die alle beinahe das Niveau des Wassers erreicht haben. Wie ein riesenhafter Wall umgeben sie Neuholland, und bilden auf dessen Ostküste ein furchtbares Felsriff, das sich bereits 150 Meilen weit erstreckt, den Fahrzeugen an keiner Stelle einen Durchgang gestattet und sich noch viel weiter auszudehnen droht. Eine andere Madreporenbank vereinigt fast schon den Kontinent des fünften Welttheils mit Neu-Guinea auf eine Strecke von 200 Meilen, und die Zeit läßt sich leicht vorausbestimmen, wo diese Insel einen Theil von Neuholland ausmachen wird. Ein anderes Polypenwerk nimmt im indischen Ocean, etwa gegen die Mitte der Küste Malabar seinen Anfang und bildet die Bank von Cherbanian, die lakedivischen Inseln, den großen Archipel der Maldiven und steigt jenseits des Aequators bis zur Gruppe von Paros-Banhos hinab. Mitten im stillen Ocean arbeiten die Madreporen mit besonderer Ausdauer an der Bil-

dung eines neuen Kontinents, Tausende von Inseln, die nur die höchsten Spitzen unterseeischer Gebirgsketten bilden, verdanken allein ihnen ihren Ursprung und jeden Tag verringert sich der Zwischenraum, der sie noch trennt, um ein Geringes. Schon können die Bewohner dieser zahlreichen Inselgruppen von den äußersten Spitzen des einen Eilandes zu dem nächsten gelangen, wenn sie nur den Felsriffen folgen, die an vielen Orten gleichsam breite Landstraßen auf der Wasserfläche bilden. Als der Kapitän Gerard diese merkwürdigen Meeresgegenden untersuchte, stieß er mehr als einmal auf ganze Züge Wilder, die zu Fuß mitten im Meere eben so furchtlos dahin wanderten, als wenn sie sich auf dem festen Lande befunden hätten. Ja, man erzählt, daß die Bewohner der Viti-Inseln auf diese Weise zum Tauschhandel bis zum Inselmeer Amao, eine Strecke von mehr als 250 Meilen wandern, wobei sie auf den erhabensten, das Wasser bereits überragenden Stellen der Felsriffe ihr Nachtlager aufschlagen.

Um solche neue Erdtheile auf Kosten der alten zu schaffen, beschränkt sich die Natur nicht allein auf die Beihilfe der Madreporen. Die heftigen Bewegungen, wodurch so oft die Tiefen des Meeres erschüttert werden, sind es, welche die letzte Hand an das begonnene Werk legen. Man weiß, daß man bisweilen auf offener See gewaltige Feuersäulen sich erheben sieht, die nichts anderes sind, als Lavamassen unterseeischer Vulkane.

Die Erde erzittert am Meeresgrund noch viel häufiger, als an den Küsten, und öfters erscheinen bei solchen Erderschütterungen kleine Inseln auf der Meeresfläche, während andere verschwinden. Wenn solche Erdstöße geradezu unter dem Boden stattfinden, auf welchem Madreporen-Bänke stehen, so bilden sie deren Oberfläche wellenförmig, treiben sie stellenweise zu Hügeln empor, oder auch zu wirklichen Bergketten. Die horizontalen Schichten ändern dadurch ihre Lage, so daß sie theilweise senkrecht als Wände emporragen, sie werden so gewaltsam in eine senkrechte Lage gebracht, und bilden dann malerische grünbewachsene Erhöhungen, welche die Heftigkeit des Windes brechen, die Wolken auf ihrem Zuge anziehen und auf diese Weise die Quellen der Waldbäche hervorbringen, die sich zu Strömen vereinigen und nun ihr Bett durch die Berge hindurchbrechen, diese fruchtbar machen und die Menschen mit heilsamen, süßem Wasser versehen. Die Maldivien, die Marquesas, die Palaos-Inseln und Tausende von andern Inseln sind auf diese Weise entstanden, sie sind Werke der Madreporen, denen Erderschütterungen zu Hülfe gekommen. Der Boden von ganz Australien soll diese Bildung haben, und man darf annehmen, daß er jedes Jahr größer wird. Wenn die Polypen noch heutzutage an der Bildung neuer Erdtheile arbeiten, so verdanken wir ihnen auch bedeutende Länderstrecken

der älteren Erdtheile. Reste von Muscheln und madreporischer Steinbildung füllen fast allenthalben große Becken im Urgebirge aus, welche die Geologen mit allem Recht als alten Meeresboden betrachten, der nur zum Theil durch Schalthiere und Polypen ausgefüllt worden. Solche ungeheure Anhäufungen, sowie die ununterbrochene Arbeit dieser mikroskopischen Geschöpfe, die bestimmt sind, der Oberfläche der Erde eine andere Gestalt zu geben, und selbst das Bett des Oceans durch ihre Thätigkeit an eine andere Stelle versetzen, sind wohl ernster Nachforschung und tiefen Nachdenkens werth. Es wird einst der Tag kommen, wo alle Tausende von Inseln des stillen Oceans durch die rastlosen Arbeiten der Madreporen verbunden sind, wo sich ein ungeheurer neuer Kontinent, größer als alle übrigen im stillen Ocean erheben wird, zu welchem die Bewohner der alten Welt in vielleicht 5000, vielleicht 15,000 Jahren schiffen werden, um sich vor dem Andrange des von Norden her immer weiter vordringendem Wasser und des Eises in Sicherheit zu bringen. Genau ist natürlich ein solcher Zeitpunkt nicht zu bestimmen, denn die Natur schaltet nach Willkühr mit der Zeit; für sie sind Jahrhunderte, Jahrtausende und Millionen Jahre eben nur wie eine Sekunde einer Stundenuhr. Sie geht langsam aber sicher. Wie viel Millionen Jahre mögen wohl die Madreporen schon an jenen Inseln im südlichen stillen Ocean bauen, da die Zeit eines Jahrhunderts nicht hinreicht, um den Boden nur um einen halben Fuß zu erhöhen. Was wird da mit der gewöhnlichen Schöpfungstheorie? Die Wissenschaft zeigt, wie alle diese Sagen und mythischen Erzählungen in ihr Nichts zurückfallen." (E. Lindemann.)

Die Natur wirkt und schafft ewig; in ihr ist keine Zeit der Unthätigkeit, kein Stillstand. Vom Uranfange der Erde folgten Veränderungen auf Veränderungen, horizontal gelagerte Schichten zerrissen, wurden wieder aufgebaut, gebogen und gestürzt. Neue Ländermassen stiegen auf der einen Seite empor aus der Meerestiefe, während auf der anderen ganze Kontinente in den Fluthen versanken, um später wieder gehoben werden. Jene großen Erdrevolutionen, welche unsern Weltkörper in den Tagen seines Werdens gewaltig erschütterten, um ihn so zu bilden wie er vor unsern Augen sich zeigt, gehören der vorgeschichtlichen Vergangenheit an, nur in der Rinde unserer Erde, in den Thalsohlen und auf Gebirgskämmen, im ferneren Süden und im hohen Norden, lesen wir die Geschichte dieser Revolutionen, was keine menschliche Feder aufzeichnen konnte, hat die Natur selbst unverlöschlich dem forschenden Menschengeschlecht hinterlassen. Ob sie

morgen, ob sie in Jahrtausenden wiederkehren werden, die gewaltigen Zuckungen der Erde, ob sie dann wieder neue, vollkommene Wesen gebären wird an der Stelle der bisherigen, untergegangenen, ob dann vielleicht auch ein vollkommeneres Menschengeschlecht die Gebeine unserer Generationen als Versteinerungen auffinden und bestimmen wird; oder ob die Erdrinde für immer zur Ruhe zurückgekehrt ist — wer mag dies zu bestimmen?

* * *

Unsere Länderstrecken mit ihren prächtigen Gärten, fruchtbaren Getreidefeldern, grünenden Wiesen, ungeheuren Waldungen und Gebirgen, waren nachdem die Meeresfluthen zurücktraten, eine schlammige Masse untermischt mit einer Menge todter Thiere und Pflanzen. Die Einwirkung von Luft und Wärme entzog, bei allmäliger Abtrocknung der Erde diesen angehäuften Massen ihre Wasserdünste, die durch die Ausdunstung des weiten Oceans noch sehr vermehrt wurden, Wolken breiteten sich aus und tränkten das Land mit ihrem Regen. Langsam sickerten die Regentropfen in die durch Gluth verdichteten Schichten der Gesteine hindurch, bis sie durch festere Lager an ihrem Weiterdringen gehindert, dem Gefälle dieser Lager folgten, um am Ende derselben als sprudelnde Quellen hervorzubrechen. Durch die Vereinigung dieser Quellen auf niedrigen, ebenen Stellen der Oberfläche bildeten dieselben Bäche und Flüsse, die während ihres Laufes die weiche Erde aufrissen, mit sich fortführten und auf diese Weise ihr Bett sich selbst gruben.

Durch Luft, Feuchtigkeit und Wärme, wurden aber nicht nur die abgelagerten todten Thiere und Pflanzenreste zersetzt und nach und nach in Moder umgewandelt, sondern auch die als Felsen aufgeschichteten Gesteine erlitten durch dieselbe eine sehr bedeutende Veränderung, und erleiden eine solche noch fortwährend. Kein Gestein ist so dicht, daß das Wasser nicht einzudringen vermöchte. Hier ist es der Tropfen, welcher in eine Spalte schlüpft; andere folgen nach, die denselben Weg ziehen. Ein anderes Mal ist es der Wasserdampf, für welchen selbst das festeste Gestein weich wie ein Schwamm ist. Zur Herbstzeit füllen sich die Spalten, Risse und Poren der Gesteine mit Wasser, kommt der Winter, so sind die verborgenen Minen gelegt und die Sprengarbeit beginnt. Das sprengende Eis hat bereits einen Steinblock aus seinem Verbande gelöst. Noch liegt er auf seiner alten Stelle, aber durch plötzliches Thauwetter springen wilde Wassergüsse auf ihn herab und unterwühlen den Boden, auf dem er liegt. Der erste Angriff war glücklich überstanden, aber andere und wieder neue folgen; diese bringen den Stein zum Wanken, seine Ruhezeit ist vorüber, er

wird gewaltsam hineingeschleppt in die Werkstätte eines rührigen Lebens. Durch das Wasser von einer Stelle zu der anderen geführt, bald in wallende, bald in zitternde Bewegung gesetzt, wird seine Masse stets kleiner. Größere und kleinere Trümmer bezeichnen den Weg, den er genommen, und jeder Rest desselben wird wieder zum Spielball für die neckischen Fluthen. So stellen sich in den sogenannten Wasserrissen an den Gebirgswänden wahre Pochwerke dar, in denen das größere Gestein in fortgehend kleine Stücke zermalmt wird. Der reißende Gebirgsbach rollt diese Steinbrocken immer weiter und weiter den Flüssen zu. Steine reiben sich an Steine und zerkleinern, es entsteht daraus vorerst Kies, der immer feiner wird, bis er endlich in Sand und Schlamm zerfällt, welchen das Hochwasser an vielen Stellen anhäuft. In diesem Schlamme befinden sich bald mehr oder weniger vermoderter Pflanzentheile und in Fäulniß begriffener Reste von Thieren. Unsere Ackererde besteht somit größtentheils aus zerkleinerten und gepulverten Gestein und aus einer größeren oder kleineren Menge vermoderter und faulender Ueberreste von Thieren und Pflanzen.

I. Das Wichtigste aus der landwirthschaftlichen Chemie.

Unter den zahllosen Gewächsen, die mit Ausnahme der ewigen Eisfelder und der Sandwüsten Afrika's vom kleinsten, unscheinbaren Moose bis zu der Palme mit ihren so sehr verschiedenen Formen, Blättern, Blüthen und Früchten unsere Erde bedeckten, fanden unsere Voreltern auch unsere Nutzpflanzen, und zwar unter sehr verschiedene Himmelsstriche vertheilt. Fast alles Getreide, für Menschen und Thiere das wichtigste und beste Nahrungsmittel, gehört der großen Familie der Gräser an, und hat, obgleich jetzt überall bei uns angebaut, ein fremdes Mutterland. Die kleine Tatarei und Sibirien lieferten den Roggen und Weizen, die man jetzt noch immer in wildem Zustande dort trifft. Gerste und Hafer stammen sehr wahrscheinlich aus dem östlichen Mittelasien und wurden von da über den Orient bei uns eingeführt. Der Reis stammt aus Ostindien, der Mais aus Amerika, der Buchwaizen aus dem mittleren Asien, der Hanf aus Ostindien, die Kartoffel aus Südamerika, der Blumenkohl aus Cypern, die Bohne aus dem Orient, der Rettig aus China rc., doch waren der Obstbaum, die Weinrebe und andere früchtetragende Sträucher schon früher bekannt.

Leicht ist die Heimath unserer schmackhaftesten Früchte, so wie unserer ausgezeichneten Blumen zu ermitteln, das Paradies der ersten Menschen lag nach Mose am Euphrat, dieselbe Gegend ist noch bis auf den heutigen Tag ein wahrer Blumengarten. Nach Mose aßen die ersten Menschen

um das Jahr 3949 vor Christo die Frucht eines Apfelbaums im Paradiese.

Die farbigen feinschmeckenden Früchte waren es, die die Aufmerksamkeit unserer Voreltern zuerst auf diese Pflanzen lenkten und sehr bald erkannten sie, daß die Früchte derjenigen Bäume und Sträucher, die in sonnigen, vor rauhen Winden geschützten Lagen wuchsen, größer und feinschmeckender als die andern waren, sie kamen dadurch auf den Gedanken, solche Pflanzen, deren Lage und Boden zu ihrem Wachsthum und der Ausbildung ihrer Früchte nicht sonderlich zuträglich schien, in sonnige Lage und bessere Erde, hauptsächlich aber in der Folge in die Nähe ihrer Hütten zu versetzen; so pflanzte Noah um das Jahr 2300 v. Ch. Weinreben, und Abraham 2000 v. Ch. Bäume zu Bersaba. Um aber solche Pflanzungen vor den Beschädigungen ihrer Thiere zu schützen, umgaben sie die dieselben mit Baumzweigen, und dadurch entstanden Gärten. Als aber diejenigen Pflanzen, die auf jenen Stellen, auf welchen die Auswürfe ihrer Thiere auf den Weiden zurückblieben, oder auf jenen Plätzen wuchsen, wo sie diese Auswürfe, um den so schädlichen Ausdünstungen derselben zu entgehen, vergruben, größer und kräftiger als die übrigen Gewächse wurden, überzeugten sie sich, daß diese Stoffe zu der mehr vollkommenen Ausbildung ihrer Gewächse sich sehr zuträglich erweisen; sie entnahmen daher bei der mehr zunehmenden Bevölkerung weitere Pflanzen der Wildniß, pflanzten sie in ihre Gärten und Felder, von denen aber in der Folge nur diejenigen beibehalten wurden, die durch fortgesetzte Pflege sich so sehr verbesserten, um durch ihren Ertrag für die aufgewandte Mühe zu entschädigen. Die in einer Gegend als werthlos betrachtete Pflanze, wurde in der Folge unter einem anderen Himmelsstriche, anderer Lage und Boden sehr nützlich, so kam es denn, daß man später in verschiedenen Gegenden auch sehr verschiedene Produkte baute, die sich die anderen, durch Tausch und in der Folge, durch Kauf zu erwerben suchte. Vereint mit ihrer Viehzucht legten somit unsere Voreltern den Grund zu Feld- und Gartenbau, Handel und Gewerbe.

Mit der Erfindung der Ackerwerkzeuge, des Pfluges 2c., und in Folge der zunehmenden Bevölkerung wurden nach und nach immer größere Ländereien umgerissen und angebaut, man düngte, ackerte, säete und erndtete, ohne sich im Allgemeinen um die verschiedenen Pflanzen weiter zu bekümmern, ja selbst die Beobachtung, daß eine Pflanzengattung mehrere Jahre hindurch auf einem und demselben Felde angebauet, zuletzt nahezu keinen Ertrag mehr abwerfe, hatte im Allgemeinen nur zur Folge, daß mit dem Anbau der Pflanzen gewechselt wurde und so entstand der Fruchtwechsel, oder die Fruchtfolge. Kam überhaupt ein Feld in Ertrag zurück, so düngte

man dasselbe und zwar oft und vielmals zu eigenem Schaden, man hielt nämlich den Dünger als das einzige Verbesserungsmittel für solche Felder, der oft genug nicht einmal dem vorhandenen Erdreiche angemessen gewählt wird. Man düngt alle Jahre, und oft verhältnißmäßig viel und glaubt nun alles gethan zu haben; aber hier ist der Dünger nicht nur unnützerweise verschwendet, sondern er bringt auch noch — wenn nicht ein günstiger Umstand, in Ansehung der Witterung, hinzukommt, — den größten Nachtheil. Daß aber noch in gegenwärtiger Zeit solche Mißgriffe gemacht werden und man auf Befragen, warum denn eine Pflanzengattung mehreremalen auf einem und denselben Felde angebaut, keinen oder nur sehr spärlichen Ertrag abwerfe? selbst von einer sehr großen Zahl der Landwirthe die Antwort erhalt, „sie gedeihen eben nicht" ist höchlich zu verwundern, da doch Männer wie Thaer, Stöckhardt und Liebig die Ernährungsstoffe unserer Nutzpflanzen durch chemische Untersuchungen genau und deutlich erklärt haben.

Daß jede Pflanze zu ihrem Wachsthum und ihrer Ausbildung, Nahrungstheile nöthig hat, die sie durch ihre Wurzeln aus der Erde zieht, ist bekannt, und man hielt lange Zeit den durch Regen aufgelösten Dünger sowie die Mistjauche für die Hauptnahrung der Pflanzen, diese sind es aber nicht allein, wie uns viele Tausende von Pflanzen in Wäldern rc. hinlänglich beweisen, die noch nie Stalldünger und Jauche erhielten und doch gesund und kräftig wachsen und gedeihen; sondern man fand durch lange fortgesetzte Beobachtungen, daß das Pflanzenwachsthum nicht nur von dem Boden, dem Dünger, dem Wasser, Licht und Wärme abhänge, sondern auch noch von der Luft und hierauf suchte man zu erforschen, welche Bestandtheile die verschiedenen Pflanzen aus dem Boden, welche sie von dem Wasser und welche dieselben aus der Luft aufnehmen.

Da dem Acker alle durch die getragenen Früchte ihm entzogene Kraft wieder ersetzt werden muß, soll ein solches Grundstück nicht bleibend herabsinken und an Werth verlieren, so ist es für uns von größter Wichtigkeit, durch die land. Chemie zu erfahren, welche Stoffe die gebauten Pflanzen unserm Ackerboden entzogen haben, welche Bestandtheile unsere so sehr verschiedenen Ackererden und so auch die verschiedenen Dünger enthalten, es wird uns dadurch leicht, die einem Felde entzogenen Kräfte mittelst der hiezu passenden Düngerstoffe wieder zu ersetzen und dadurch in den frühern fruchtbaren Zustand zurückzubringen.

Die Chemie (Scheidekunst) zerlegt die Körper in alle Theile, aus denen sie bestehen, um zu erfahren, wie viel ein solcher Körper von den verschiedenen Bestandtheilen in sich vereinigt. Nur 65 Urstoffe sind es,

die die Grundelemente zu Allem, was uns umgibt, bilden; und dieß All, so unzählbar verschieden es sich unseren Sinnen darstellt, läßt sich vermöge der Scheidekunst in diese Elementarstoffe zerlegen oder auflösen.

Wenn zwei Stoffe sich mit einander — wie man es nennt — chemisch verbinden, so entsteht ein dritter, der meistens mit den beiden, die ihn bildeten, keine Aehnlichkeit mehr hat. Z. B. Essigsäure und Blei bilden Bleizucker; Eisen und Schwefelsäure, die man gewöhnlich Vitriolöl nennt, geben grünen Vitriol; die Luftart, die Kohlensäure heißt, verbindet sich mit dem Kupfer, zu Grünspan; Fett und reine ätzende Potasche vereinigen sich zu Seife 2c. Es gibt aber auch völlig fremdartige Stoffe, die die Kunst nicht mit einander zu mischen vermag, wie Wasser und Oel.

Durch die Wechselwirkung der Stoffe auf einander, sei sie nun verbindend, oder scheidend, werden tausend Erscheinungen der Außenwelt und unseres Körperlebens bedingt.

Die landwirthschaftliche Chemie (Agrikultur-Chemie) hat nun durch Zerlegung der verschiedenen Pflanzen in ihre Bestandtheile nachgewiesen, welcher dieser Theile der größere ist, den die Pflanze als Nahrungsstoff aus der Erde 2c. in sich aufgenommen hat. Zu der Erzeugung von Tausend Pfund Roggen mit Halm, Blatt und Frucht sind erst 3 Pfund Kalk erforderlich, dagegen für eine gleiche Menge Reps schon 15 Pfund, für Erbsen 16 Pfund, Klee und Rüben 32 Pfund. Deßhalb wirkt auch die Kalkmergelung so vorzüglich auf einen Boden, dem die erforderliche Kalkmischung fehlt. Eine Quadratmeile mit Kraut und Rüben bepflanzt, wird den Boden in einem Jahre 13,824 Zentner Kalk entziehen und denselben zu der Bildung von Wurzeln, Blätter und Blüthen verwenden.

In der Pflanzennahrung wie im Trinkwasser muß aber auch der Kalk dem Körper der Thiere und der Menschen zugeführt werden. Die Festigkeit der Knochen gewährt ihr Kalkgehalt. Die Knochen eines Erwachsenen enthalten bis 4 Pfund reinen Kalk.

Wollten wir nun auf einem Felde Klee, Kraut und Rüben anpflanzen, die der Erde vielen Kalkgehalt entziehen, so muß diesem Felde nach der Erndte ein bedeutender Theil seines Kalkes entzogen sein, den die angebauten Pflanzen zu ihrem Wachsthum nöthig hatten und diesen Kalkverlust dieses Feldes müssen wir wieder zu ersetzen suchen, damit dieses Feld an seiner früheren Fruchtbarkeit nichts verliert. Zu diesem Zwecke zeigt uns die land. Chemie aber auch die Dungmittel, die geeignet sind, um mit denselben, diesem Felde seinen Kalkgehalt wieder zu ersetzen. Das gleiche Verhältniß würde stattfinden, wenn auf einem Felde kalkhaltige Produkte angebaut würden, das selbst nur wenigen Kalkgehalt besitzt. Die Erndte

solcher angebauten Produkte müßte sehr gering ausfallen, wenn dem Felde nicht vor der Bepflanzung durch kalkhaltige Düngerstoffe der zu der Ernährung dieser Pflanzen nöthige Kalk zugeführt würde.

Die Agrikultur-Chemie ist es nun, die uns mit den mineralischen oder mit den, in dem Boden enthaltenen festen Stoffen bekannt macht, die zu dem Wachsthume unserer Pflanzen unentbehrlich sind, sie gibt uns die Belehrung von den mancherlei flüchtigen, oder luftförmigen (gasförmigen), also unsichtbaren Grundstoffen, welche Pflanzen und Thiere zu ihrem Lebensunterhalte so sehr nöthig haben, sie lehrt uns aber auch solche luftförmige Stoffe zu binden, d. h. an ihrem Entweichen zu verhindern, um uns solche nutzbar zu machen, und endlich zeigt sie uns die verschiedenen Boden- und Düngerarten nach ihren Bestandtheilen und ihrer Beziehung zum Pflanzenbau.

a) Die gasförmigen Grundstoffe.

Bevor wir die mineralischen Bestandtheile unserer Bodenarten untersuchen, wollen wir unsere Aufmerksamkeit den Umgebungen derselben, der Luft und dem Wasser, die so sehr großen Einfluß auf den Bildungsprozeß unserer Erde gehabt haben und fortwährend in der innigsten Beziehung zu der Fruchtbarkeit derselben stehen, zuwenden.

Es gibt für die Körper aller drei verschiedenen Zustände ungeheure Vorrathtskammern auf unserm Planeten. Die ganze organische und anorganische Körpermasse, welche wir Erde nennen, versammelt die festen Stoffe in sich, das Meer die flüssigen und die Atmosphäre ist der Repräsentant und auch zugleich das Vorrathshaus aller Gase — allerdings wiegen in derselben vier Stoffe besonders vor, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure und Wasserdampf, allein da auf der Erde durch die Natur oder Kunst sehr viele Gasarten erzeugt werden, und diese Gase sämmtlich, soweit sie sich nicht mit andern Körpern verbinden, in die Luft entweichen, so müssen sie auch darin vorhanden sein, gerade so gut wie Theer und Oel, Essig und Milch oder Wein im Weltmeer, als demjenigen Becken, wohin zuletzt alles gelangt, was die Köchin aus dem Waschfaß in die Straßenrinne gießt, und was aus dieser in den Bach, in den Fluß, in den Strom gelangt, daß wir dieses alles darin so wenig nachweisen können, wie den Spiritusdampf in der Atmosphäre, rührt von der ungeheuren Größe des Wasser- oder Luftbehälters her.

Die luftförmigen Theile umhüllen die beiden anderen wie mit einem großen Mantel, und dienen zur Werkstätte für alle diejenigen Veränderunderungen, welche die Natur für nöthig befunden hat, um die Erde zu befruchten,

zu erwärmen, zu erfrischen, zur Werkstätte für alles das, was wir Lufterscheinungen, Meteore (Wolken, Regen, Schnee, Hagel, Abendröthe, Nordlicht, Nebensonnen, Mondhöfe rc.) nennen. Dort ist der Sitz der Winde, des sanften, lieblichen Zephyrs, und des rauhen Nord, des Lüftchens, welches die erhitzte Wange schmeichelnd fächelt, des Sturmes, welcher Schiffe in dem Abgrund des Oceans begräbt, des Orkans, der Bäume nud Häuser niederreißt und ganze Ortschaften von der Erde fegt. Und diese Lufthülle, in der dies alles geschieht, nennen wir Atmosphäre.

Der Sauerstoff (Oxygen) ist eine Luftart, die im Wasser und auch in der Luft vorkommt und die Eigenschaft hat, sich fast mit allen übrigen Grundstoffen zu verbinden, er nimmt dadurch bald eine feste, bald eine flüssige Form an. So verbindet er sich mit feuchtem Eisen und daraus entsteht Rost. Wo er sich überhaupt mit Metallen verbindet, nimmt er diese feste Form an und den Körper, der durch eine solche Verbindung entsteht, nennt man Oxyd; ist der Sauerstoff in eine Verbindung mit Eisen eingegangen, heißt er Eisenoxyd, mit Kupfer, Kupferoxyd. Auf dieser Neigung des Sauerstoffes, sich mit anderen Körpern zu verbinden, beruht denn auch die Ursache, daß er alles Verbrennen bedingt und auch unterhält, da er sich immer mit den Stoffen verbindet, aus welchen die verbrennenden Körper bestehen. Die Gewächse nehmen Sauerstoff auf, mit den Bodenarten aber verbindet er sich und ändert dieselben, er macht sie dadurch fähiger, die Pflanzen ernähren zu können. Der Sauerstoff ist auch diejenige Luftart, welche beim Athmen von Menschen und Thieren aufgenommen wird; das Blut hat auf seinen Lauf durch den ganzen Körper belebenden Stoff abgegeben und bringt ertödteten Kohlenstoff mit; fast schwarz, treibt die rechte Herzkammer es in die Lunge, hier tritt der alles Leben vermittelnde, in der atmosphärischen Luft eingeathmete Sauerstoff hinzu, die gebildete Kohlensäure wird ausgeathmet und brennend scharlachroth beginnt das erneute Blut den frischen Kreislauf.

Der Sauerstoff, der in der Luft zu $^1/_5$ theil im Wasser zu etwa $^9/_{10}$ theil enthalten, ist der nothwendige Vermittler alles Lebens und trägt zur Umwandlung aller Grundstoffe, ihren Verbindungen, Zersetzungen und Auflösungen bei, er ist das Princip des Lebens und der Verbrennung, er zehrt und nagt an Allem, was auf unserer Erde ist, es mag todt oder lebend sein, man nennt ihn auch deßhalb den Zahn der Zeit. Der Sauerstoff der Luft verzehrt das Holz bei dem Verbrennen, er verwandelt das harte Eisen in mürben Rost, verwandelt unsere Getränke Wein, Bier und Most in Essig, er ist es aber auch, der alle Dünger und andere Bestandtheile in dem Boden zu Nahrungstheilen für die Pflanzen umwandelt, er wirkt nicht

blos auf die Frucht und die grünen Theile der Pflanzen, auch die in dem Boden befindlichen Wurzeln sind der Einwirkung jenes Gases unterworfen. Es ist bekannt, daß dieselben, um kräftig gedeihen zu können, einen lockeren, durchlassenden Boden verlangen, weshalb man denn auch zu ihnen den Boden pflügt und während ihrer Vegetationszeit hackt und häufelt. Selbst die Wurzeln, die in eine sehr große Tiefe eindringen, wie z. B. diejenigen verschiedener Bäume, machen den gleichen Anspruch, und das von aussen zu ihnen hinabsickernde Wasser bringt ihnen neben der Feuchtigkeit auch den Sauerstoff, dessen sie bedürfen.

Der Stickstoff (Nitrogen) bildet nahezu $^4/_5$ der atmosphärischen Luft und ist gleichfalls ein unsichtbares Gas. Der Stickstoff ist ausser der Luft nur sparsam in der Natur verbreitet, im Mineralreich fehlt er ganz, im organischen Reiche findet man ihn in viel größerer Menge in dem Körper der Thiere, als in dem der Pflanzen; unter den Pflanzentheilen sind die Samen am reichsten daran. Mit Sauerstoff verbindet er sich zu Salpetersäure, mit Wasserstoff zu einem Körper, den man vielleicht selten nennen hört, aber um so häufiger riecht, es ist Ammoniak, die Luftart, welche auf Abtritten, und aus verfaulten Gegenständen so unangenehm in die Nase sticht, — die Pflanzen erhalten den Stickstoff hauptsächlich aus der bei der Fäulniß und Verwesung der Pflanzen= und Thierstoffe sich erzeugenden Verbindung von Stickstoff und Wasserstoff, dem Ammoniak. Man sollte glauben, daß die Pflanzen den Stickstoff aus der Luft erhalten; sie sind ja stets von Luft umgeben und die Luft besteht zu $^4/_5$ aus Stickstoff, dem ist aber nicht so. — Nicht alle der chemischen Elemente haben einen gleichen Trieb gegenseitiger Annäherung und Liebe zu einander; einer der unverträglichsten ist der Stickstoff; hat derselbe einmal seine Freiheit, wie z. B. in der gewöhnlichen Luft, so ist er schwer wieder mit einem anderen chemischen Grundstoffe zu verbinden. Ein ganz anderes Temperament aber zeigt er in dem Augenblick seines „Entstehens," d. h. seines Freiwerdens aus einer Verbindung, er verbindet sich dann gerne wieder mit einem anderen Grundstoffe, z. B. mit Wasserstoff oder Sauerstoff zu Ammoniak oder Salpetersäure; dies geschieht namentlich bei der Fäulniß und Verwesung, wo die organischen Körper in ihre Grundstoffe zerfallen. Als Ammoniak bildet der Stickstoff dann das wichtigste und werthsvollste Nahrungsmittel der Pflanzen. In reiner Gestalt besitzt das Ammoniak einen starken stechenden, stinkenden Geruch und große Flüchtigkeit, denn es ist eine Luftart. Durch Verbindung mit Säuren läßt sich diese Flüchtigkeit vertreiben, indem sich dadurch nicht flüchtige Ammoniaksalze bilden; ebenso wird das Ammoniak mittelst Aufsaugung durch die schwammige Dammerde (Humus) an den

Boden gebannt. Neben Ammoniak haben die Pflanzen an den salpetersauren Salzen eine, übrigens viel spärlichere, Stickstoffquelle.

Man kann sich von dem Vorhandensein des Stickstoffes in der Luft leicht selbst überzeugen. Zu diesem Zwecke nehme man eine Schüssel voll Wasser, lege auf dasselbe eine, mit Spiritus oder auch mit starken Branntwein gefüllte Nußschale, sodann zünde man den Spiritus an und halte schnell ein leeres Trinkglas über die brennende Nußschale, doch so, daß der Rand des Glases die Oberfläche des Wassers berührt. Das Wasser in der Schüssel steigt nun in das Glas, bis der Spiritus nicht mehr brennt, das Glas wird dadurch fast ganz von Wasser angefüllt. In dem Glase war vorher Luft, der Sauerstoff in dieser Luft verbrannte, dadurch entstand nun in dem Glase ein luftleerer Raum, den das Wasser ausfüllte, die Luft aber, die oberhalb dem Wasser noch in dem Glas ist, ist Stickstoff mit etwas wenigem einer andern Luftart, der Kohlensäure. In dieser Stickluft erstickt ein brennendes Licht, sowie aber auch in derselben alles Leben erlischt.

Der Kohlenstoff (Carbon), er stellt in freiem Zustande einen festen schwarzen Körper dar, wie man in der Holzkohle, dem Bleistift (Graphit), und andern Körpern sieht. Er kann aber auch die Gestalt eines farblosen, glänzenden, durchsichtigen Steines annehmen, denn der edelste Stein, der Diamant, hat sich als reiner Kohlenstoff erwiesen; könnte man gewöhnliche Kohlen zum Schmelzen bringen, so wäre es wahrscheinlich leicht, Diamant zentnerweise darzustellen. Ebenso ändert der Kohlenstoff seine Farbe und Gestalt, wenn er sich mit den andern Grundstoffen verbindet, denn Holz, Stärke und Zucker 2c. sind nicht schwarz und bestehen doch zur Hälfte aus Kohle, wie man leicht durch Erhitzen darthun kann, wodurch Sauerstoff und Wasserstoff aus demselben entweichen, während eine schwarzkohlige Masse zurückbleibt. Erhitzen wir diese Masse noch länger an der Luft, so verbindet sich die Kohle mit dem Sauerstoff der Luft zu einer Luftart, die den Namen Kohlensäure erhalten hat und farblos ist, wie die gewöhnliche Luft. Dasselbe geschieht bei der Verwesung (der langsamen Verbrennung) der Pflanzen- und Thierstoffe, welche dabei ihren Kohlenstoff in luftförmige Kohlensäure verwandeln. Den Kohlenstoff saugen die Pflanzen in der Kohlensäure ein, welche einen fortwährenden, obwohl kleinen Bestandtheil der Luft ausmacht, sich auch in jedem Erdboden durch den fortwährenden Verwesungsprozeß in der sog. Dammerde (Humus) enthaltenen organischen Ueberreste früherer Pflanzengenerationen sich bildet. Die Kohlensäure ist eine Luftart, welche bei den drei allgemeinsten chemischen Prozessen in der Natur, dem Athmen, dem Verbrennen, beim Verfaulen und Verwesen tagtäglich in ausserordentlicher Menge erzeugt wird; sie ist eine chemische Ver-

bindung von Kohlenstoff und Sauerstoff. (Kohlensäure kann man sich bereiten, wenn man etwas Kreide in eine Flasche wirft, verdünnte Schwefelsäure darauf gießt und das sich entwickelnde Gas, das eben die Kohlensäure ist, auffängt.) Alle Kohlensäure, welche auf so verschiedene Weise entsteht, wird von der Luft aufgenommen; bliebe sie darin, so würde sie für das Athmen allmälig untauglich, zumal dieselbe durch die drei großen Kohlensäurebildungsprozesse immerfort von dem eigentlich belebenden Bestandtheil, dem Sauerstoff genommen wird. Dies ist aber nicht der Fall; der Sauerstoff in der Luft nimmt nicht ab, die Kohlensäure nimmt nicht zu. Die Pflanzen saugen nämlich die Kohlensäure auf, behalten davon den Kohlenstoff zurück, den Sauerstoff aber hauchen sie während des Tageslichts wieder aus; so verschlingt das Pflanzenleben in Einem fort Kohlensäure und gibt Sauerstoff zurück, umgekehrt aber verzehrt das thierische immerfort Sauerstoff und haucht dafür Kohlensäure aus; man sieht, wie die Natur durch einen eben so einfachen als erhabenen Wechselgang ihre beiden organischen Reiche zu gegenseitiger Erhaltung und Ernährung an einander geschlossen hat; das Ergebniß ist, daß der Gehalt der Atmosphäre an Kohlensäure stets derselbe bleibt, nach dem in den längst abgelaufenen Zeitabschnitten der Urwelt der frühere Ueberfluß an Kohlensäure, das üppigere urweltliche Pflanzenleben hervorgerufen haben mag, in Folge dessen der Atmosphäre allmälig jener Ueberfluß entzogen und in Form von Dammerde, Humus, Torf, Braun- und Schwarzkohle, Anthrazit &c., an der Oberfläche abgelagert wird.

Die Kohlensäure ist eine Luftart, welche jede gährende Flüssigkeit entwickelt; die im Champagner braußt und berauscht, in den Kellern tödtet, die im Magen erquickt und in der Lunge erstickt! — Wo Kohlen verbrennen, tritt der Sauerstoff der Atmosphäre zum Kohlenstoff und bildet eine Luftart, die man Kohlensäure nennt, eine farblose, also unsichtbare Luftart, doch verrathen mehrere Merkmale das Eigenthümliche ihres Seins. Jede Flamme erlischt, jedes Leben erstickt sogleich in ihr, in geringer Menge dagegen wirkt sie wohlthuend, besonders auf das Wachsthum der Pflanzen, sie ist deßhalb, etwa zu $^1/_{1000}$, dem Luftmeere beigemischt. Sie ist schwerer als die atmosphärische Luft, und liegt in Vertiefungen, z. B. Kellern, fest, man sucht sie deßhalb durch abgefeuerte Schüsse herauszusprengen, wo gährende Flüssigkeiten sie in Menge erzeugen. Im Mineralreich ist sie in ungeheurer Masse abgelagert; Kalksteine, auch die Kreide ist Kalkerde mit Kohlensäure, ein Kalksteinblock von ungefähr 3 Fuß enthält ungefähr

16,000 Kubikfuß Kohlensäure. Hier hat die Weisheit des Schöpfers die, von den Urvulkanen, die die Erdrinde bilden helfen mußten, nothwendig ausgehauchte Kohlensäure abgelagert, um uns ein unentbehrliches Material, den Kalk, der in seiner ätzenden Reinform allem Leben widerspräche, in einer Menge so bequemer Gestalten zu bieten, zu welchen auch der Marmor z. B. gehört. Aus diesen gewaltigen Vorräthen mischt sich die Kohlensäure einzelner Quellen, die durch ihren Gehalt dieses Gases wiederum fähig werden, Eisen in sich aufzunehmen und so uns eine Reihe verschieden schattirter Heilquellen bieten. Selters, dessen Wasser in Ost- und Westindien getrunken wird, Eger, Pyrmont, Kanstadt, Niederau, Rippoldsau ꝛc. Es gibt mehrere großartige Erscheinungen, welche die Kohlensäure vermittelt, die Hundsgrotte bei Neapel, die Fontaine empoisonnée bei Aigueperse, das Todesthal auf Java.

Da besonders, wo Vulkane unter einer darüber von Quellen, alten Seen u. s. w. erzeugten Decke von Kalksteinen fortglühen, bringt die Kohlensäure tückisch tödtend hervor. Nach jedem Ausbruch des Vesuvs, des Vulkans, der aus rings bebauter Gegend zu nicht bedeutender Höhe sich erhebt, nach jedem seiner Ausbrüche quillt aus den Spalten und Rissen des Deckgesteins in weiter Umgegend das verderbliche Gas hervor. In reichem Segen prangt der Weinberg noch am Abend, und der Winzer freute sich des üppigen Grüns. Schwarz und verwelkt hängen am Morgen die Reben nieder, denn es hat sich in der Vigne eine Moffeta geöffnet und die ausströmende Kohlensäure alles erstickt. Das Bauernweib treibt ihren Esel mit Lebensmittel zu Markt nach Neapel; plötzlich stutzt der Graue und schüttelt sich — dann stürzt er todt nieder — er ist über eine Moffete geschritten. Der Mund der Bäuerin, kaum Fuß hoch über der verderblichen Luftschicht, hat den Lungen nur gesunden Athem zugeführt, schreiend bückt sie sich jetzt zu dem gefallenen Liebling und sinkt neben ihm erstickt hin; die Begleitenden fliehen!

Nach dem letzten Ausbruch wurden nicht weniger als 43 tödtende Oerter angezeigt, Straßen mußten verlegt und eine Kirche geschlossen werden, das Wild war in Menge getödtet gefunden und im Meere bei Rosina starben die Fische. Die meisten solcher Gasquellen versiegen, oder schließen sich nach längerer oder kürzerer Dauer. Andere hauchen ihr Gift seit vielen Jahrhunderten; wie die Hundsgrotte bei Neapel.

Am See Agnano in einer steilen, im Halbkreis sich erhebenden Felswand, findet man eine kleine Höhle, die durch Menschenhand gemacht scheint. Eine rohe Thür verschließt den Eingang. Der Raum ist 15 Fuß lang, die Breite 5 Fuß, die Höhe etwas mehr denn 7 Fuß, nach hinten sich zur

Hälfte senkend. Im Hintergrund quillt das Gas aus mehreren Spalten, stagnirt 2—2$^1/_2$ Fuß tief auf dem Boden und strömt dann über die 14 Zoll hohe Schwelle. Sogleich beim Eintritt empfindet man den säuerlichen Geruch der Luftart, und die Augen thränen, Fackeln, die man brennend in das Gas taucht, erlöschen sogleich, wie in Wasser, abgedrückte Schüsse versagen, kein Stahl gibt Funken. Einige Thiere erliegen der tödtenden Wirkung bälder als andere, Vögel, diese ganz von Luft durchdrungenen Wesen fast augenblicklich. Frösche und Kröten erst nach Stunden. Gewöhnlich zerrt der Cicerone zur „Unterhaltung" der Fremden einen Hund in die Grotte. Das arme Thier, welches das Experiment vielleicht schon ein Dutzend Mal mitgemacht, sträubt sich winselnd, doch schon nach 30 Secunden stürzt es zuckend zusammen, Schaum quillt aus Mund und Nase, die Augen röthen sich dunkelblutig und erstarren, die hervorhängende Zunge wird blau, jedes Glied ist erschlafft. Rasch wird nun der Hund hinausgeschleppt und in den nahen See getaucht; er regt sich bald konvulsivisch, taumelt herum und erholt sich in ein paar Stunden. Nach 18—20 solcher Schaustellungen stirbt das arme Geschöpf. Karl von Anjou, der Henker Konradin's, war nicht mit Thieren befriedigt; er ließ gefangene Sarazenen binden, auf den Boden legen und umkommen.

Unter den Gegenden, in welchen zu früherer Zeit Feuerberge großartig, und uns noch heute sehr belehrend, wirkten, nimmt die Auvergne eine der ersten Stellen ein. Das ganze Becken der Limagne, welches jetzt der Allier durchströmt, scheint früher eine Reihe von Binnenseen, wie das Nekarthal von Kanstadt aufwärts, gewesen zu sein. Rings umstarren es vulkanische Höhen, deren Krater und noch verfolgbare Lavaströme das Staunen jedes Geologen erregen. Seit undenklichen Zeiten, als hier noch das reiche und üppige Gergovia stand, strömt aus jeder Spalte des Kalkbodens, den das Wasser hier absetzte, Kohlensäure, wenn auch nicht in tödtender Menge. Eine der stärksten Gasquellen ist die Fontaine empoisonnée bei Aiguesperse. Es ist eine Vertiefung, die meist voll Tagwasser steht, welches aber im Sommer vertrocknet; aus einer runden Oeffnung quillt das Gas mit solcher Heftigkeit hervor, daß das Wasser, zumal wenn längerer Regen das Bassin hoch erfüllt, weithin hörbar sprudelt und braußt. Thiere, die dem Orte nahen, fallen erstickt nieder.

Um den Loacher See, bei Andernach am Rhein und im Brohlthal strömt das Gas in ungeheuren Mengen aus, denn auch da ist alles vulkanischer Boden.

Das Todesthal auf Java am Berge Diejeng, beschreibt der Engländer Louden der es im Juli 1845 besuchte. Er und sein holländischer

Freund Dandels ließen von Batur aus von Sclaven durch das Gestrüpp einen Pfad hauen, den sie zu Pferd bis zum steil ansteigenden Fuß des Berges verfolgten. Hier schon war der Pflanzenwuchs kümmerlich und erstarb auf dieser Seite, wo das Gas abfließt bald gänzlich. Beugten die angestrengt den jähen Berg Hinaufkletternden sich stolpernd nieder, so empfanden sie sogleich den Geruch des Gases, Eckel und Schwindel, der aber schnell verschwand, als sie den schmalen Grat erreichten, der das Thal abwärts einrandet. Der Einblick war erschütternd, entsetzlich. Ein ovaler Kessel von etwa einer halben Stunde Länge und zwei Dritteln dieser Breite gleicht ganz einem, zur Seite des Berges aufgesprengten alten Krater. An der niedrigsten, dem Berge zugekehrten Stelle seines rings sehr steilen Felsrandes, mochte die Tiefe 36—40 Fuß betragen, am Berge gegenüber etwa das Doppelte. Der Boden, die Ränder bis zu der Lücke, wo der tödtende Luftstrom abfließen konnte, zeigten den nackten Fels, den kein Grashalm übergrünte; darüber beugte sich die üppige Vegetation der Tropen herab. Der Boden ist flach, und buchstäblich mit Gerippen von Menschen, Affen, Tigern, Hirschen, Schweinen, Pferden und einer Unzahl kleinerer Thiere bedeckt, die ihr Schicksal in diesen Giftschlund warf. Nirgends bemerkt man Dampf oder Nebel. Die Reisenden schickten einen Hund hinab, der nach 14 Sekunden niederfiel, aber noch 6 Minuten zuckte und athmete. Ein zweiter Hund lief freiwillig dem ersten nach, sank nach 10 Sekunden nieder und regte sich nicht mehr. Geflügel, welches mit zusammen gebundenen Flügeln hinabgeworfen wurde, bewegte unten kein Glied mehr.

In der Auvergne errichtet man über schwächere Gasströme Hütten, für Fleisch und Wildpret ꝛc. indem Gas sehr lange gegen Fäulniß schützt.

Der Wasserstoff (Hydrogen). Unter den Mischungselementen der Luft steht der Wasserdampf dem Sauerstoff an Wichtigkeit nicht nach, ohne die Beihilfe des Wassers würde der mächtige, kräftige Sauerstoff unwirksamer sein, wo hingegen alle chemischen Vorgänge durch die Vermittlung des Wassers zur Ausführung kommen. Das Wasser ist für alle Gewächse ein sehr nothwendiges Bedürfniß, ohne dasselbe ist keine organische Bildung und deßhalb kein Pflanzenleben möglich. Wasser entsteht in Verbindung des Wasserstoffs mit dem Sauerstoff.

Der Wasserstoff ist in freiem Zustande gleichfalls eine Gas- oder Luftart ohne Farbe, Geschmack und Geruch $14^1/_2$ Mal leichter als die Luft, so daß er die Luftballons, die damit angefüllt sind, zum Steigen bringt. Wir finden ihn in der Natur am verbreitesten in flüssiger und fester Gestalt, in Wasser, Schnee und Eis. Diese Stoffe bildet er aber nicht allein, sondern mit dem oben beschriebenen Sauerstoff innig verbunden. Wasser-

stoff angezündet, brennt mit einer Flamme, die fast gar nicht leuchtet, dabei verbindet er sich mit dem Sauerstoff zu Wasserdünsten. Will man Wasserstoff rein haben, so muß man ihn von dem Wasser abscheiden, (Wasserdämpfe durch glühendes Eisen geleitet), er ist der leichteste von allen bekannten Körpern der Erde und entwickelt die größte Wärmemenge bei dem Verbrennen. Alle brennbaren Körper somit auch alle unsere Gewächse enthalten Wasserstoff, den sie durch das Wasser aufnehmen.

Wasserstoffgas oder Hydrogen ist völlig farblos, auch ohne allen Geruch und Geschmack und äusserst leicht, 100 Kubikzoll wiegen nur etwas mehr als 2 Gran. Es ist ferner sehr brennbar und verbrennt mit einer, vom Tageslicht kaum sichtbaren Flamme; mit atmosphärischer Luft gemischt, entzündet es sich mit bedeutendem Knall und verpufft augenblicklich. Zwei Theile Wasserstoff und ein Theil Sauerstoff dem Volumen nach, oder dem Gewicht nach, 1 Hydrogen mit 8 Oxygen, geben durch einen elektrischen Funken, durch schnelles Zusammendrücken, oder durch einen brennbaren Körper vereint — Wasser.

Mit Brom, Jod, Chlor und Schwefel verbindet er sich zu Säuren und letztere, die Hydrotionsäure, oder das Schwefelwasserstoffgas bildet die bekannten Schwefelquellen und wird zu der Erzeugung der größten Hitze im kleinsten Raum beim Knallgebläse, zu den Platinfeuerzeugen, zu einigen chemischen Zwecken, hauptsächlich aber zur Luftschifffahrt gebraucht.

Auf der Halbinsel Apscheron, nördlich von der Stadt Baku, einige Stunden vom kaspischen Meere zwischen den Dörfern Sarak-Hani, und Emir-Hadschan strömt es von der Natur gebildet frei hervor.

Dort wo der Kaukasus sich gegen das kaspische Meer senkt, erstreckt die allmälige Abdachung sich als eine Halbinsel in sein Becken; sie heißt Apscheron. Am südlichen Ufer liegt Baku, am Bergabhang in der Mittellinie sprudelt die berühmte Quelle der weißen Naphtha, eines sehr reinen Steinöls, welches im Orient sehr hoch geschätzt wird, und lodert das „ewige Feuer," persisch Ateschgah, an dem eine Anzahl Feueranbeter sich klosterähnlich angesiedelt haben.

Ein Reisender erzählt: Schon sank die Nacht, aus dichtem Wald hervor, ihm nahete und mit einem, aus Grauen und Bewunderung gemischtem Gefühl, vier gewaltige Feuergarben vor sich aufstreben sah. Weithin erhellte ihr bläulicher Glast die öde, unfruchtbare Gegend umher, und die kahle, blendend weiße Mauer, die sie einkreist — das Ganze glich einem stummen Zauberschloß, über welches zackige Felsstirnen sich erhoben, und dem einige

dunkle Piniengruppen als Folie dienten. Als der Reisende durch das Thor eintrat, ward er vom Anblick, der sich ihm bot, höchlich überrascht. Er stand in einem weiten, grell erleuchtetem Hofe, in dessen Mitte ein schwarzer Fels von Mannshöhe sich erhob; in ihm waren vier eiserne Röhren von je zwei Fuß Durchmesser eingelassen, aus welchen mit unheimlichen, dumpfen Sausen die Flammen zu gewaltiger Höhe empor schlugen. Wie der Druck das Wasser einer Fontaine aufschleudert, so sprüheten hier die Feuerströme mit reißender Gewalt gegen den dunklen Nachthimmel, an dem der Mond erblaßt hing und dessen Sternbilder verglommen waren. Rings an der Mauer umher reiheten sich die grauen Zellen, deren Bewohner, meist aus dem Pendschab sich hieher begeben, um Jahre lang, — manche sogar das ganze Leben — hier ihren Gott, in Abgeschiedenheit betend, zu verehren. Wie die Wallfahrt nach Mekka dem Moslem, so gibt das Verweilen an diesem heiligen Orte, den Zurückgekehrten hohes Ansehn und priesterliche Würde. Einer von ihnen öffnete die Pforte und empfieng den Fremden, blos mit einem Schurze um die Lenden und einem weißen Turban bekleidet, beugte er sich tief vor dem Feuerstrome, als wollte er sich Erlaubniß erbitten, etwas Anderem, als Ihm, Beachtung zu erweisen, dann rief er dem Eingetretenen zugewendet: Rama segne dich und deinen Fürsten!

Nach und nach kamen mehrere der aszetischen Bewohner aus ihren Zellen hervor. Keiner war mehr bekleidet, wie der Erste, Andere aber waren ohne Turban, und lang fluthete das schlichte Haar über die braunen Körper herab, die so widrig mager waren, daß der Verlauf jeder strangartigen Muskel, daß jeder Knochen deutlich dem Auge dalag. Der Pförtner bat, nach einer halben Stunde stummen Staunens, den Reisenden artig, in seine Zelle zu tretten. Sie hatte kein anderes Geräth, als einen Binsenteppich zum Lager, einen irdenen Krug und im hintersten Winkel, einen herrlichen Rosenstock in der vollen Pracht seiner Blüthen, der neben der Röhre stand, aus welcher in jeder Hütte ein Strahl des heiligen Feuers flammte, Alle 12 Zellen besuchte der Wanderer, doch keine war reicher und bequemer möblirt, in keiner fand er andere Nahrungsmittel, als Datteln und gerösteten Reis. Der letzte Besuch galt der Zelle des Oberen. Er trug einen roth und braun gestreiften, langen seidenen Rock, ähnlich der katholischen Soutane, und eine rothe spitzige Mütze. Auf einem kleinen, mit Seide bedekten Tische, vor der heiligen Flamme standen mehrere Götzenbilder — kleine broncene Figuren abentheuerlich geformter Thiere. Andere Idole, halb Menschen, halb Teufelsfratzen waren blasroth auf gelbem Grund an die Mauer gepinselt, sie trugen Kronen und lange Schweife und bliesen die Hörner und Trompeten.

Ehe noch alles gemustert war, erhob sich draußen ein gewaltiger Lärm. Rauhe, gedehnte Töne bliesen die Männer aus Meermuscheln, dazu schrillte ein zersprungenes Glöckchen und hallte der Metallton des Gongh. Der Obere ergriff sogleich ein bereit gelegtes Stück Papier, welches mit Gebetformeln in der Pa-Jy Schrift bedeckt war, und trat vor die Thür seiner Hütte, wo er sie monoton, mit beständigem, langsamen Kopfbewegen ablas; die Uebrigen saßen stumm auf den Fersen, erhoben zuweilen die Hände stoßend über den Kopf und wiederholten das, vom Priester gesprochene Gebet, mit lebhafteren Kopfbewegungen. Der Reisende mochte in dieser Zeit treiben was er wollte, er ward durchaus nicht beachtet; ja, sein Kampf mit einem frechen Ziegenbock, dessen er nur mit Mühe sich erwehren konnte, fand, so possirlich er auch sein mochte, kein Auge, das sich darauf gewendet hätte

Endlich, etwa nach einer Stunde, war die Cermonie beendigt. Lautlos kauerten die braunen, nackten Gestalten noch vor den blauen, ungeheuren Flammensäulen, die sie grell beleuchteten, jetzt nachzulassen schienen, um im nächsten Augenblick mit hohlem, dröhnenden Sausen desto höher aufzulodern. Außer diesem Ton Alles stumm, lautlos, todt — nur fernher das Kläffen einer Truppe streifender Schakals.

Die Männer hatten sich erhoben, und der Priester nahete wieder dem Fremden. Mit einem Tone und dem Ausdruck, der des Beifalls gewiß ist, sprach er von dem Erhabenen ihres Cultus, und schien die vorgelegten Fragen gerne und mit Ueberzeugung zu beantworten. In unsern heiligen Schriften, sprach er, ist Alteschgah als heiligster Wallfahrtsort bezeichnet, doch wohnt Rama nicht blos hier, er ist überall. Das heilige Feuer ist nicht Rama, aber überirdisch rein, nur aus sich, ohne Nahrung und Absonderung, in Ewigkeit leuchtend, strahlend, ist es sein getreustes Bild, das er selbst uns gab. In tausend Gestalten ist er schon, die Erde segnend, erschienen und das All ist Er. Als Kuh brachte er uns die reinste Milch, wenn Ahriman ihm vergeblich als diebische Ratte, Frosch des Sumpfes und kriechende giftige Schlangen entgegen trat. Sieh, dies kupferne Sonnenbild, dieser Kiesel, der meinen Todtfeind traf und erschlug, dies reine Wasser der klaren sprudelnden Quelle — Alles ist Rama, der Ewige, Gütige, Gerechte! Er erbarme sich unser, Amen! — Doch auch in deinem Lande, weit hinter dem untergehenden Mond, wo Ihr Issa Ben Mirjam, den Gehängten, verehrt, wird das Volk nicht alles wissen, was der Priester weiß, den Zerduscht (Zoroaster) lehrte; und das ist auch recht gut so, setzte er vertraulich hinzu.

Der Reisende sah an den gewöhnlichen Dschoghis, wie sich diese Büßer nennen, bald, in wie mauchfache Farben sich der pantheische Lichtstrahl,

der dem Priester leuchtete brach. Der Eine trug Rama als Ohrringe, der Andere als Dreieck, welches er sich mit Safran an die Stirne gemalt hatte, der Dritte gar als eine Holzröhre, aus der er rauhe Töne bließ und wohlgefällig der Musik seines Gottes lauschte.

Die Lebensweise dieser Mönche ist sehr einfach. Noch vor Sonnenaufgang waschen und besprengen sie sich mit dem eisigen Wasser eines Baches, der unter dem Feuerfelsen hervorsprudelt, dann entzünden sie einen baumwollenen Lappen an einer der Hauptflammen und rennen zurück in die Zelle, wo das kleine Privatrohr mit dem glimmenden Lumpen entflammt wird. Auf diesem Feuer wird nun in äußerst reinem Kupfergeschirr eine Hand voll Reis gequellt, oder die zugetheilte Milch gewärmt. Dann kauert der Mönch in stiller Betrachtung vor dem lohenden Rohr, bis der rauhe Ton der Muscheln ihn zu 3täglichen Gebeten ruft. Fleisch genießen sie nie, doch senden reiche Glaubensverwandte ihnen gewöhnlich einmal Fische. Sie verrichten diese Bußübungen für sich, und für Andere gegen Bezahlung, die der Oberpriester bestimmt und neben andern Geschenken des Frommen annimmt, wobei er sich gern mit einem mystischen Schein umgibt.

Sie leben gewöhnlich ehelos, doch hatte einer seit kurzem eine Frau mitgebracht, welche das Gelübde einer reichen, kranken Wittwe zu lösen übernommen hatte; woran die übrigen Mönche sich aber sehr ärgerten.

In der Nacht, in welcher der Reisende ankam, war einer der kleinen Gemeinde gestorben. Schon am andern Mittag ward die Leiche in eine fest mit Quadern überwölbte Vertiefung des mittleren Felsen getragen, mit Butter reichlich begossen und dann das, in Menge auch hier ausströmende Gas entzündet. Nach einer Stunde, welche die Brüder betend verbrachten, war der Leichnam zu Asche verglüht! — Damit war die Feier beendigt.

Interessant war noch dem Reisenden die Erzählung einer Thatsache, die einigermaßen auf die Entstehung dieser ungeheuren Gasquellen schließen läßt. Bläßt anhaltender Nord- und Nordwestwind, so wird das Wasser aus der Bai von Baku sehr zurückgedrängt; dann erlöschen alle kleinere Gasflammen und die 4 großen Feuer lassen sehr nach. Südost dagegen, der den Wasserspiegel erhöht, bringt ein lebhafteres Ausströmen hervor; es ist also Wasser zur Erzeugung des Gases nöthig, und vielleicht bildet es sich ähnlich im Großen, wie wir es im Kleinen bereiten gelernt haben. Die ganze Gegend dort ist vulkanisch, und die Tradition spricht von furchtbaren Ausbrüchen, die den ganzen Kaukasus bis zum Elbrus hinauf durchzuckten. Der Metallreichthum des Gebirges ist unbestritten. Laßt jetzt die verschüttete Röhre des Vulkans, schwefelsaure oder Chlordämpfe, die jeder Vulkan

aushaucht, zu einem Stock gediegenen Erzes leiten und das Wasser des nahen Meeres hinzutreten, so wird das Metall sich zu Oxyd verändern und Wasserstoffgas in ungeheurer Menge sich entwickeln.

Das Chlor, ein gelblichgrünes giftiges Gas, das man nicht ohne Todesgefahr einathmen kann. Aus denjenigen Körpern, welche Chlor enthalten, wie z. B. das Kochsalz, kann man es frei machen; leitet man es in Wasser, so wird es von demselben eingeschluckt und das Wasser riecht sodann wie Chlor. Das Chlor wird zum Schnellbleichen benützt, durch die Vereigung mit Kalk gibt es das bekannte Mittel zur Reinigung der Luft von schädlichen Dünsten. Chlor ist jener einfache Körper, der in großer Verdünnung in der Luft vertheilt Ansteckungsstoffe vernichtet, die Luft reinigt, in noch größerer Menge eingeathmet Schnupfen und Katarrh, Husten, Brustbeschwerden, in noch größerer Bluthusten, Zusammenziehung der Athmungswerkzeuge bis zum Erstickungstode herbei führt. Chlor ist diejenige Substanz, welche in geringer Menge mit Wasser gemischt, das sogenannte Bleichwasser gibt, das zum Bleichen von Papier, Baumwolle, Leinwand ohne Nachtheil für diese Substanzen verwendet wird, sie jedoch völlig zerstört, wenn sie nach der erlangten Bleichung nicht vollkommen entfernt wird. Es ist die wunderbare Substanz, welche im Magen und in der Lunge ein furchtbares, schnell, aber unter gräßlichen Schmerzen zerstörendes Gift, mit einem andern eben so fürchterlichen, einem nicht athembaren Gifte, dem Natriummetall gemischt, ein unentbehrliches Würz- und Auflößungsmittel für fast alle unsere Speisen, das Kochsalz liefert. Chlor ist die wunderbare Substanz, welche mit einigen andern Elementen, mit dem Stickstoff, dem Schwefel, dem Kalium und dem Sauerstoff jene Knallpräparate liefert, welche in kleinen Mengen (mit Ausnahme des Chlorstickstoffes) zu technischen Zwecken höchst brauchbar, in großen Massen wegen der furchtbar detonirenden Wirkung gar nicht anwendbar sind.

b) Die festen Grundstoffe.

Der Kohlenstoff. S. a) Die gasförmigen Grundstoffe „der Kohlenstoff.“

Der Schwefel. (Sulphur) ist von hellgelber Farbe, reibt man ihn, so zeigt er einen eigenthümlichen Geruch, im Feuer verbrennt er mit blauer Flamme, im Wasser lößt er sich nicht auf. In Verbindung mit andern Stoffen bildet er für Thiere und Pflanzen ein Nahrungsmittel, er findet sich in den Erbsen, Bohnen, Linsen, Senf und dem Meerrettig, auch in dem Blut, dem Fleisch, den Haaren und dem Eiweis.

Der Phosphor. (Phosphor.) In der Natur kommt der Phos-

phor mit andern Stoffen, und zwar meist mit dem Sauerstoff vor. Viele Pflanzen wie die Getreide und Hülsenfrüchte, sowie auch die Knochen enthalten Phosphor, aus welchen er abgeschieden werden kann. In reinem Zustande ist er farblos und glänzend wie Fett. Mit Sauerstoff verbindet er sich gerne und brennt deßhalb auch sehr leicht, was oft, wie bei den Zündhölzchen durch Reibung schon geschieht.

Kalium. (Kalium) stets in der Natur mit andern Elementen und zwar am häufigsten mit Sauerstoff verbunden, man nennt diese Verbindung Kali, (Lauge). Das Kali läßt sich durch große Erhitzung der Lauge in reinem Zustande abscheiden, es ist sodann ein graulichweiser, metallisch glänzender Körper. Gießt man über Asche heißes Wasser, so erhält man die Lauge, lößt man aber diese Lauge in einem Gefäße ganz verkochen, so bleibt auf dem Boden des Gefäßes eine weiße Masse zurück, die dem Salze ähnlich sieht, man nennt dieselbe Pottasche, aus dieser Pottasche kann man das Kali abscheiden. Da nun Kali in den Aschen verbrannter Pflanzen aufgefunden wird, so bildet dasselbe gleichfalls ein Nahrungsmittel für dieselbe.

Natrium (Natrium). Es hat in allen seinen Eigenschaften große Aehnlichkeit mit dem Kalium, kommt wie dieses in der Natur meistens mit Sauerstoff verbunden vor und heißt dann Natron.

Das Calcium. Will man dasselbe rein haben, muß man es auf künstliche Weise aus dem Kalk abscheiden, dessen Grundstoff dasselbe bildet und auch Kalkstoff genannt wird, von Farbe ist es silberweiß und metallähnlich. Der Kalkstoff ist gleichfalls ein Nahrungsmittel für die Pflanzen, man findet ihn aber auch in den Knochen der Thiere.

(Entstehung und Nutzen des Kalkes, von Süßkind.) Die Muschelkalkformation tritt in Deutschland in einer Reihe von Bergzügen auf, die bald mit sanft gerundeten Kuppen sich erheben, bald in Plateau's mit schmalen Seitenthälern sich ausbreiten. Sie sind Zeuge einer Periode in der Geschichte der Erdbildung, in welcher das niedere Land, welches sich in der vorangegangenen Urwelt als die Geburtsstätte einer kolossalen Pflanzenwelt von mannigfachen Nadelhölzern, von schachtelhalmartigen Rohrgewächsen und Farrenkräutern bereits aus dem Ocean erhoben hatte, wiederum eine Beute des alles verschlingenden Wassers geworden war. Nur kleine Eilande umfluthete das weite Meer, welches nunmehr die Wohnstätte zahlloser Geschlechter von Muscheln und Korallen, von Schal- und andern Weichthieren.

In der Tiefe saßen mit ihren Gliederstengeln Wesen von pflanzenähnlicher Gestalt fest, wie die Seelilien, oder der Lilien-Encrinit, dessen halbkugliger Leib oben am Munde mit Fangarmen versehen war, die, im

Kreise stehend und zusammengeneigt, dem Thiere die auffallende Aehnlichkeit mit der Lilienknospe gaben. Selten nur wird in Versteinerungen noch der ganze Lilien-Encrinit gefunden, wohl aber nur die einzelnen Gliedertheile in der Unzahl der kleinen scheibenförmigen Steinchen, die am Rande gezähnelt und in der Mitte von einem Loche durchbohrt sind, wodurch sich beim lebenden Thiere die Nahrungsgefäße hindurchzogen. Und so günstig müssen dereinst die Lebensbedingungen für diese urweltliche Art von Seesternen gewesen sein, daß eine unzählige Menge dieser Geschöpfe jenes Meer bevölkert hat, indem ihre Ueberreste im Muschelkalke Gesteinmassen von Ellendicke zusammensetzen.

Nicht minder zahlreiche Arten von Muscheln vom Geschlechte der Austern, lebten in jener vorweltlichen Meereszeit, deren Muschelüberreste jetzt alle Bergzüge bilden. Die Naturforscher erklären diese Austern für doppelgeschlechtlich, und der Selbstbefruchtung fähig, da man stets nur fruchtbare, niemals männliche Austern findet. Welche Unzahl von Eier ein Muschelthier hervorzubringen mag, ergibt sich aus der ungeheuren Vermehrung der Austern, welche z. B. gestattet, daß an der kleinen Insel Jersey an der Seeküste Englands jährlich an 200,000 englische Schäffeln Austern abgelöst werden. Wie die Encriniten, suchen sich auch die Austern einen festen Ort, an dem sie zuerst durch zarte Fäden, dann durch ein kalkiges Bindemittel einwurzeln. So liegt das Thier mit geöffneter Schale und läßt sich vom Wasser des Meeres die Speise selbst in den Mund führen. Und diese Speise ist im Meereswasser, in der dem menschlichen Auge unsichtbaren Welt der Infusions-Thierchen bereitet, gleichwie das Material zum Bau der Schale und der Gliederstengel aller Korallenthiere der Kalkgehalt des Meeres liefert. Die Myriaden der Infusorien selbst finden ihre Entstehung und Ernährung in dem Gehäuse der abgestorbenen Schalthiere, soweit diese nicht andern, größern und stärkern Meergeschöpfen, wie den urweltlichen See-Krebsen und den gewaltigen Ammonshörnern zur Beute wurden. An vielen Stellen des Muschelkalkes finden sich Ueberreste dieser größeren Krusten- und Muschelthiere; so die des geschwänzten Krebses, dessen Scheere die Austern ihrer Schale entriß; so die der Ammoniter, deren Gehäuse von einigen Zollen bis zu 4 Fuß Durchmesser haben, die, mit einem Tintenbeutel versehen, das Wasser um sich her zu trüben vermochten, um ihrerseits einem stärkeren Verfolger zu entgehen, denn Fische aus dem Geschlechte der Dornhai, und Krokodile und Meereidechsen (die Saurier) bis 20 und mehr Fuß Länge, waren die Mitbewohner jener Meere, und auf die kleinern der zahllosen Muschelthiere als auf ihre Nahrung angewiesen.

Und diese ganze zahlreiche Thierwelt, deren größeres oder kleineres Gehäuse der Kalkgehalt des Urmeers lieferte, liegt in ihren versteinerten Ueberresten, seit vielen Jahrtausenden zu den Bergen der Muschelkalkformation angehäuft. Die Mächtigkeit dieser Kalkberge beweist aber nicht blos die zahllose Menge von Meeresgeschöpfen, welche gelebt haben müssen, um die in Deutschland vorhandenen Muschelkalkbänke zu bauen, sondern auch, daß dieselben in Folge der Erhebung des Meeresgrundes und des dadurch bewirkten Zurücktretens der Meeresfluth in einem und denselben Zeitraum ihren Untergang fanden. Rechnet man die Menge Kalk, welche eine Muschel liefert, zu einem Viertel-Kubikzoll, so sind zu einem einzigen Kubikfuß Kalkstein 7000 Muscheln erforderlich. Ein Bergzug von einer halben Meile Länge und einer Achtelsmeile Breite enthält bei einer Höhe von 300 Fuß, 9000 Millionen Kubikfuß. Sonach wären nur allein zur Bildung einer solchen Bergmasse aus Muschelkalk etwa 25 Billionen 200,000 Millionen Muschelthiere nöthig gewesen. Es ist klar, daß die wirklich vorhanden gewesene Welt dieser Geschöpfe, aus deren Ueberresten diese Gebirgsformation besteht, im buchstäblichen Sinn in einer für uns völlig unbestimmbaren Zahl in jener Periode gelebt haben muß. Denn sie hatte die Bestimmung zu erfüllen, den Kalkgehalt des Meeres mittelst der Bildung ihrer Gehäuse diesem zu entziehen, und denselben in der Kalksteinbildung auf dem Festlande für die kommende Lebensentwicklung niederzulegen.

Dem Meere ist der Kalk entstammt und in gewaltigen Massen auf dem Festlande aufgespeichert, in unaufhörlicher Wechselbeziehung fordert das Meer, ob auch nur in geringerer Menge, seinen Kalkantheil zurück. Denn der weite Ocean sendet seine Wasserdünste; die Wolke breitet sich aus über das feste Land und tränkt dasselbe mit ihren Regentropfen. Sie sickern langsam zwischen den Schichten der Gesteine hindurch, bis sie auf festere Thonlager gelangen und am Weiterdringen gehindert, dem Gefälle der Thonlager folgen, um am Ende derselben als sprudelnde Quellen hervorzubrechen, und Bäche und Flüsse zu bilden. Vom Muschelkalk löst der Wassertropfen Einiges in sich auf; — man berechnet, daß 600 Pfund kaltes Wasser 1 Pfund Kalk aufzulösen vermögen. Liefert eine Quelle des Muschelkalks in jeder Sekunde 2 Pfund Wasser, in einem Jahre somit 60 Millionen Pfund, so werden nur von dieser kleinen Quelle jährlich 100,000 Pfund Kalk aus dem Berge heraus dem Meere zugeführt.

So erhält die Wechselwirkung im Haushalt der schaffenden Natur die mannigfachen Lebensbedingungen. Denn eine fortwährende Zuführung von Kalkstoff bedarf die lebendige Meereswelt, indem die heutigen Geschlechter der Muscheln, Schnecken und Korallen den Kalkgehalt des Meeres für ihre

Lebensentwicklung nöthig haben. Und nicht blos das Meer, auch das Land für seine Erzeugnisse und für die darauf lebenden Geschöpfe kann den Kalkstoff und dessen Verbreitung über die Oberfläche nicht entbehren. Kalktheile werden in vielen Strichen mittelst der Quellen, Bäche und Flüsse von kalkhaltigem Wasser auf mancherlei Weise zugeführt, denn nicht blos wildwachsende Pflanzen, welche, wie die Gruppe der Orchideen 2c., allein dem Kalkgebirge eigenthümlich sind, sondern auch unsere Kulturpflanzen bedürfen eine gewisse Menge Kalk zu ihrem Gedeihen. Die Agrikultur-Chemie hat nachgewiesen, von welchem Werth für die Ertragsfähigkeit der Bodenarten die Beachtung dieser Verhältnisse ist. Zur Erzeugung von 1000 Pfund Roggen mit Halm, Blatt und Frucht sind nur erst 3 Pfund Kalk erforderlich: dagegen für eine gleiche Menge Klee und Rüben 32 Pfund 2c.

Alle diese vielfältigen Verwandlungen bewirkt die schaffende Naturkraft in ihren Wechselwirkungen. Der scharfsinnige, erfinderische und betriebsame Menschengeist folgt ihrem belehrenden Fingerzeigen, und benützt den Kalkstoff zu unendlich vielen Werken und Bedürfnissen des Lebens.

Der Kalk ist in innigster Verbindung mit Wasserstoff und Kohlensäure. Durch die Hitze des Feuers zwingt der Mensch den Kalk, aus dieser Verbindung zu treten, indem Wasserstoff und Kohlensäure sich in der Luft verflüchtigen, und der gebrannte Kalk zurückbleibt. Dieser, der Aetzkalk, hat aber die Eigenschaft, mit größter Neigung jede Spur von Wasser aufzusaugen, womit er in Berührnug kommt. So wird der Aetzkalk benützt um den Weingeist gänzlich wasserfrei zu machen.

Der in der Flamme des Knallgebläses glühend gemachte Kalk verbreitet eine solche Lichtstärke, daß er, zur Beleuchtung des Mikroscops verwendet, die Welt der Infusorien in einem Wassertropfen zeigt. — An freier Luft liegend, nimmt der gebrannte Kalk den Wasserdunst in sich auf, und zerfällt durch diese Verbindung in feinen Staub, der zur Landwirthschaft und zu mancherlei gewerblichen Zwecken dient. Ein Pfund Wasser reicht hin, 3 Pfnnd Aetzkalk zu lösen. Zu den meisten technischen Zwecken wird Wasser in größerer Menge genommen, man erhält dann den gelöschten Kalk und Kalkmilch. Allgemein bekannt ist die Bereitung des Mörtels mittelst der Mischung mit Sand. Weniger bekannt, daß der Kalkmörtel erst nach einer längeren Reihe von Jahren fähig wird, wiederum in Verbindung mit Kohlensäure zu treten, und dadurch das Gemenge von kohlensaurem und Wasserkalk eine Festigkeit erlangt, die jeder einzelne dieser Stoffe entbehrt. Dies die Ursache, daß hundertjährige Mauern einen Mörtel von außerordentlicher Festigkeit aufzuweisen haben, von der man

vielfach glaubte, daß sie in Folge einer besonderen ursprünglichen Bereitung des Mörtels gewesen sei.

Zur Bereitung eines guten Leuchtgases ist es nöthig, das Gas durch ein Gefäß mit Kalkmilch zu leiten. Mit dem Leuchtgase erzeugt sich nämlich etwas Kohlensäure, welche als unverbrennlich das Gas verschlechtert, und den Leitungsröhren schadet. Wird jede einzelne Luftblase genöthigt, sich durch Kalkmilch hindurch zu arbeiten, so gewinnt die im Leuchtgas enthaltene Kohlensäure Zeit, sich mit dem Kalk zu verbinden, und das Gas langt gereinigt im Gasometer an.

Nicht minder zweckmäßig ist, in einem Keller mit gährendem Bier oder Wein ein Gefäß mit Kalkmilch zu setzen, indem von dieser die im Keller sich erzeugende schädliche Kohlensäure angezogen und der Zutritt in denselben für die Gesundheit unschädlich gemacht wird.

Die Verbindung der Kohlensäure mit dem Kalk wird endlich aufgehoben durch Anwendung von Schwefelsäure. Der Landwirth kann sich hiedurch von der Anwesenheit der Kohlensäure in einem Gestein überzeugen, z. B. bei den mancherlei Mergelarten, ob dieselben kalk- oder thonhaltig seien. Ist das Gestein kalkhaltig, in welchem Falle seine Verwendung auf Thonboden äußerst vortheilhaft ist, so wird die Kohlensäure aus ihrer Verbindung mit dem Kalk, bei der Berührung mit Schwefelsäure, schäumend und zischend entweichen. Hierauf gründet sich bekanntlich die Lithographie. Der Künstler zeichnet mit einem Stoffe, welcher der Schwefelsäure widersteht, auf eine Platte aus dichtem, feinkörnigem Kalkstein, und übergießt diese mit Schwefelsäure, welche die Fläche des Steins zerfrißt, die Zeichnung aber erhaben stehen läßt.

Auch mit andern Luftarten, welche in den Wasserkalk geleitet werden, geht derselbe eine Verbindung ein. So gibt die Vereinigung des Kalks mit Chlor, ein gelblich-grünes, giftiges Gas, den Chlorkalk, das bekannte Mittel zur Reinigung der Luft von schädlichen Dünsten. Da der Chlorkalk die Farbestoffe in den Zeugen zersetzt, so dient er als Hauptmittel für die Schnellbleiche. Die vielfältigsten Arten der Benützung für chemische und technische Vorgänge weisen ohnehin dem Kalk eine der wichtigsten Stellen in der Reihe der geologischen Glieder an.

Das Magnesium (Magnesium), hat mit dem Calcium große Aehnlichkeit und bildet den Grundstoff der Talgerde.

Der Kiesel (Silicium), kommt in der Natur in einigen Steinen, dem Quarz, Feuerstein, Bergkrystall ꝛc. mehr oder weniger rein vor. Fast immer mit Sauerstoff verbunden bildet er sodann die Kieselerde, in öfters

ganzen Gebirgsmassen. Der Kiesel, gleichfalls Pflanzennahrung, bildet als solche größtentheils die Getreidehalme und Futtergräser.

Das Eisen (Ferrum), es bildet gleichfalls einen Bestandtheil der Thiere und Pflanzen, da es sich mit andern Grundstoffen verbindet.

Das Mangan (Mangan), ein Metall, das mit dem Eisen viele Aehnlichkeit hat, ist in den meisten Ackererden enthalten, und findet sich auch in Pflanzen.

c) Die Verbindungen der Grundstoffe.

Alle diese Grundstoffe verbinden sich wieder mit einander, und dadurch entstehen neue Körper, die oftmals mit den beiden Körpern, welche denselben bildeten, keine Aehnlichkeit mehr haben, derartige Beispiele sind angeführt. Oft sind aber solche Verbindungen sehr locker und leicht trennbar, wobei die beiden Urstoffe wieder erscheinen, oft sind sie nur schwer lösbar, oft aber ganz unzerstörlich, wie sich denn auch leichter oder schwieriger die, von der Kunst beabsichtigten Mischungen herstellen lassen.

Ergreift ein Theil den andern mit größerer oder minderer Begierde, so nennt man dieß die größere oder geringere Wahlverwandtschaft zu einander.

1) Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Wasserstoff, der neue Körper, der dadurch entsteht, ist das Wasser. Wie wichtig derselbe für alle lebenden Wesen unserer Erde ist, ist zu bekannt.

2) Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Kohlenstoff, der neue Körper, der aus dieser Verbindung entsteht, ist: die Kohlensäure. S. gasförmige Grundstoffe, „Kohlenstoff.“

3) Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Schwefel zu Schwefelsäure.

Die Schwefelsäure, oder Vitriolöl, eine beißendsaure, wasserhelle Flüssigkeit, aus dem Eisenvitriol hergestellt, hat sie ein bräunliches, ölartiges Ansehn. Für die Landwirthschaft dadurch wichtig, als sie für manche Pflanzen Klee und Gras düngend wirkt, wenn sie 50 bis 60 mal mit Wasser verdünnt wird. Ihre Hauptwirkung in der Eigenschaft bestehend, gewisse, düngende, luftförmige Stoffe zu binden, d. h. an ihrem Entweichen zu verhindern.

4) Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Phosphor zu Phosphorsäure.

Die Phosphorsäure ist nicht flüssig, sondern fest, weiß und flockig, schmeckt sehr sauer, löst sich im Wasser leicht auf, und ist ein überaus wichtiges Nahrungsmittel für die Pflanzen, hauptsächlich für Getreide, deren

Körner Phosphorsäure enthalten, deßhalb ist eine Düngung mit Knochenmehl den Getreidearten sehr zuträglich, da dasselbe viele Phosphorsäure enthält.

5) Der Sauerstoff verbindet sich mit Kalium zu Kali.

Kali, ist für manche Pflanzen ein ganz unentbehrliches Nahrungsmittel. Alle Aschen enthalten Kali und geben deßhalb für Wiesen, Klee-Felder und Hülsenfrüchte ein vorzügliches Düngungsmittel.

6) Der Sauerstoff verbindet sich mit Natrium zu Natron.

Natron löst sich im Wasser leicht auf, ist von laugenartigem Geschmack; man gewinnt das meiste Natron aus der Asche der Seepflanzen, auch kann man es aus Soda darstellen. Unsere Landpflanzen enthalten auch Natron.

7) Der Sauerstoff verbindet sich mit Calcium zu Kalk. (S. b) die festen Grundstoffe „Entstehung und Nutzen des Kalkes)."

8) Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Stickstoff zu Salpetersäure.

Die Salpetersäure (Scheidewasser), eine wasserhelle Flüssigkeit von sehr scharfem Geruch; für die Landwirthschaft, vermöge ihres Gehaltes an Stickstoff wichtig.

9) Der Sauerstoff verbindet sich mit Mangnesium zu Talg- oder Bittererde.

Die Bittererde meistens mit Säuren verbunden in der Natur vorkommend, und zwar als verschiedene Gesteine, welche sich fett anfühlen und meistens von weißer oder grünlicher Farbe sind. Verwittert und aufgelöst sind dieselben eine Nahrung für Pflanzen.

10) Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Kiesel zu Kieselsäure oder Kieselerde.

Die Kieselerde meistens mit Kalk, Kali, Natron verbunden, bildet Verbindungen, die bei dem Verwittern sehr fruchtbare Bodenarten erzeugen, und namentlich nützlich für die Getreide und Futtergräser sind.

11) Der Sauerstoff verbindet sich mit Eisen zu Eisenoxyd.

Eisen in feuchter Luft oder in der Ackererde befindlich, verbindet sich mit dem Sauerstoff zu Rost, oder Eisenoxyd, das in geringerer Menge in allen Pflanzen sich befindet. Die gelbrothe oder gelbbraune Farbe der Erde, (Thonerde) rührt von diesen Eisentheilen in derselben her, deßhalb nimmt der gebrannte Thon die ziegelrothe Farbe (der Ziegelsteine) an, da Eisenrost oder Eisenoxyd nach dem Ausglühen eine schöne ziegelrothe Farbe erhält.

12) Der Sauerstoff verbindet sich mit Mangan zu Manganoxyd.

Manganoxyd in den Pflanzen vorkommend, ist dem Eisenoxyd in seinen Eigenschaften und Wirkungen nahezu gleich.

---

1) Der Stickstoff verbindet sich mit dem Wasserstoff zu Ammoniak. (S. gasförmige Grundstoffe, „Stickstoff)."

---

1) Der Wasserstoff verbindet sich mit dem Sauerstoff zu Wasser. 2) Mit Stickstoff erzeugt er Ammoniak. 3) Wasserstoff mit Kohlenstoff verbunden bildet das Leuchtgas. 4) Wasserstoff mit Chlor bildet die Chlorwasserstoffsäure auch Salzsäure genannt, die zu vielen technischen Zwecken und auch in der Landwirthschaft vielfach verwendet wird. Mit tausend Theilen Wasser vermengt wirkt sie als flüssiger Dünger hauptsächlich auf Klee. — 5) Wasserstoff mit Schwefel bildet Schwefelwasserstoff, eine Luftart, die wie faule Eier riecht und in manchen Quellen vorkommt, welche dann Schwefelwasser genannt werden. — 6) Wasserstoff mit Phosphor bildet Phosphorwasserstoff, gleichfalls eine Luftart, die sich in Berührung mit der atmosphärischen Luft von selbst entzündet, dieser Phosphorwasserstoff erzeugt sich, wo phosphorhaltige Stoffe verwesen und bildet auf diese Weise wahrscheinlich die Ursache zu der Entstehung der Irrlichter und andere derartige Erscheinungen, die von Vielen für glühende Männer, Geister gehalten werden.

---

1) Die Verbindung des Chlors mit Wasserstoff erzeugt Salzsäure. — 2) Mit Natrium bildet Chlor das Kochsalz, das in der Landwirtschaft zur Fütterung und Düngung sehr nützlich angewendet wird.

Säuren. Die Verbindungen des Sauerstoffs mit andern Grundstoffen sind in ihren Eigenschaften fast ganz unähnlich. Wenn solche Verbindungen einen sauren Geschmack und die Eigenschaft haben, blaue Pflanzenfarben roth zu färben, so nennt man solche Verbindungen Säuren. Zu denselben gehören: 1) die Kohlensäure; 2) die Salpetersäure; 3) die Schwefelsäure; 4) die Phosphorsäure; 5) die Kieselsäure; 6) die Salzsäure.

Diese ist jedoch keine Sauerstoffverbindung, verhält sich aber in ihrer Eigenschaft wie die obigen Säuren.

Alkalien oder Basen, nennt man diejenigen Sauerstoffverbindungen, welche nicht sauer sind, sondern laugenhaft schmecken. Alle Basen wirken, wenn sie mit organischen Stoffen zusammen kommen, ätzend, und haben die Eigenschaft, sich mit Säuren chemisch zu verbinden. Die für die Landwirthschaft wichtigen Basen sind: 1) Kali, 2) Natron, 3) Ammoniak, 4) Kalk, 5) Bittererde, 6) Eisenoxyd, 7) Manganoxyd.

Salze, nennt man diejenigen Körper, welche durch die Verbindung einer Säure und einer Base entstehen. Ist in einem Salze die Eigenschaft der Säure, noch der Base bemerkbar, so nennt man es ein neutrales Salz, wie z. B. phosphorsaurer Kalk; — ist aber hingegen in einem Salze die saure Eigenschaft leicht wahrzunehmen, so ist die Menge der Säure gegen die der Base in demselben vorherrschend, und man nennt ein solches Salz sodann saures Salz. Wenn aber ein Salz die Eigenschaft der Base zeigt, befindet sich in demselben eine einfache Menge Säure und doppelt so viel der Base, man heißt es sodann basisches Salz.

a) Verbindungen der Kohlensäure mit Basen sind: 1) Kohlensaures Ammoniak, eine nach Ammoniak riechende weißliche Masse, die viele Kohlensäure aus der Luft aufnimmt und in der Wärme luftförmig und flüchtig wird. Man verwendet dieses Salz auch zu feinen Bäckereien, die davon recht locker werden und besser aufgehen. Im faulen Urin findet sich sehr viel kohlensaures Ammoniak, deßhalb verwendet man denselben auch zum Waschen der Wolle. Dieses Salz ist sehr wichtig für die Landwirthschaft vermöge des für die Pflanzen so nöthigen Stickstoffes. Die Ammoniaksalze wirken ausgezeichnet in den Düngerstoffen und befördern das Wachsthum der Pflanzen sehr. — 2) Kohlensaures Kali und 3) Kohlensaures Natron. Diese beiden Salze werden häufig bei Wäschereien angewendet, das erste ist die Pottasche, das zweite die Soda. Die Aschenarten, die zweckmäßig angewendet in vielen Fällen eine sehr nützliche Düngung abgeben, haben ihre düngende Kraft von dem kohlensauren Kali und dem kohlensauren Natron. — 4) Kohlensaurer Kalk. S. die festen Grundstoffe „Entstehung und Nutzen des Kalkes." — 5) Kohlensaure Bitterde, ein weißes, leichtes Salz, das auch mit manchen Kalksteinarten verbunden vorkommt, die man Dolomite nennt.

b) Verbindungen der Schwefelsäure mit Basen: 1) Schwefelsaures Ammoniak. Gießt man in einen Abtritt, Güllenbehälter oder Dunglege verdünnte Schwefelsäure, so erzeugt diese Schwefelsäure

schwefelsaures Ammoniak, das nicht flüchtig ist und deßhalb auch nicht entweicht. Wird zu diesem Zwecke statt der Schwefelsäure Gyps angewendet, so entsteht auch schwefelsaures Ammoniak, denn der Gyps ist ein Salz, das viel Schwefelsäure abgibt, wenn es mit dem Ammoniak zusammen kommt. — 2) Schwefelsaurer Kalk oder Gyps. Derselbe kommt sehr häufig in der Natur vor und bildet oft ganze Bergzüge. Gyps in Tafeln krystallisirt, heißt Marienglas, körnig-krystallisirt nennt man denselben Alabaster. Gyps ist ein vorzügliches Reiz-Dungmittel für alle Kleearten und befördert das Wachsthum der Hülsenfrüchte, der Erbsen, Wicken &c. sehr, so wie er auch die Eigenschaft besitzt, aus den Bestandtheilen des Düngers in dem Boden, kohlensaures Ammoniak zu lösen und dasselbe auch aus der Luft an sich zu ziehen. — 3) Schwefelsaures Natron, (Glaubersalz) ist sehr leicht im Wasser löslich und bildet sehr schöne vierseitige Krystalle. Die Chemie stellt dasselbe aus dem Kochsalze dar. Das Glaubersalz wirkt als Düngung auf gleiche Weise wie alle andern schwefelsaure Salze.

c) Verbindungen der Salpetersäure mit Basen. 1) Salpetersaures Ammoniak entsteht durch die Vereinigung der Salpetersäure mit Ammoniak. — 2) Salpetersaurer Kalk bildet sich an solchen Orten, wo stickstoffhaltige Körper mit Kalk in Berührung kommen; denn wenn ein organischer Körper in Verwesung übergeht wo Kalk oder eine andere starke Basis zugegen ist, so bildet sich kein Ammoniak, sondern Salpetersäure, die sich sodann mit der Base verbindet. In Viehställen, wo sich viel Urin befindet und die Wände mit Kalk verstrichen sind, verbindet sich der Stickstoff des Urins mit Sauerstoff zu Salpetersäure, die flüchtig und sich mit dem Kalke an den Wänden verbindet. Der Kalk verliert dadurch seinen Zusammenhang und fällt ab, man nennt dies den Mauerfraß. — 3) Salpetersaures Kali, gewöhnlich Salpeter genannt, wird in den Gewerben zu Vielerlei benützt, auch die Landwirthschaft wendet denselben an. Fleisch mit Salpeter eingemacht, schützt dasselbe vor Fäulniß. — 4) Salpetersaures Natron auch Chilisalpeter. Von diesem Salze befinden sich in Amerika große Lager in der Erde. Es kommen von dort alljährlich ganze Schiffsladungen nach Europa, man bereitet aus diesem Natron, Salpeter und benützt dasselbe neuerer Zeit als Dungmittel.

d) Verbindungen der Phosphorsäure mit Basen. 1) Phosphorsaurer Kalk, einen Hauptbestandtheil der Knochen bildend, kommt aber auch im Mineralreich vor, und führt den Namen Apatit. Als Dungmittel hat der phosphorsaure Kalk (Knochenmehl) einen großen Ruf erlangt. Nach chemischen Untersuchungen enthalten die Knochen der verschie-

denen Thiere im Allgemeinen, ungefähr 48—50 Theile phosphorsaure Kalkerde, 3—4 Theile phosphorsaure Talgerde, 6—8 Theile kohlensaure Kalkerde und etwa 30 Theile verbrennbare Stoffe, in welchen 5—6 Theile Stickstoff enthalten sind. Alle Körnerfrüchte enthalten viele phosphorsaure Kalkerde, deßhalb ist denn auch das Knochenmehl, welches so viel von diesem Stoffe enthält, eine vorzügliche Düngung für alle Körnerfrüchte, Weizen, Korn, Gerste rc. Außerdem enthalten die Knochen viele stickstoffhaltige Dinge (z. B. Leim), die die Vegetation außerordentlich begünstigen.

Stickstoffhaltige Dünger nennt man treibende Dünger; die phosphorhaltigen, aber körnerbildende Dünger; genaue Untersuchungen haben nun ergeben, daß das gute Knochenmehl 11—12 mal so viel treibende und 70—80 mal so viel körnerbildende Kraft hat, als das Stroh und der Dünger von den Thieren. Eine Mischung von Knochenmehl mit Stalldünger wirkt ganz vortrefflich auf den Getreidebau.

Das Knochenmehl bildet in gegenwärtiger Zeit einen sehr wichtigen Handelsartikel, es ist aber auch vielen Verfälschungen unterworfen und wird häufig mit Steinkohlenasche, Sand rc. vermischt. Zu der Untersuchung, ob gekauftes Knochenmehl rein ist, schüttet man etwas Weniges von demselben in eine Schüssel und rührt mit Wasser dasselbe zu einem dünnen Brei, den man sodann zwischen den Fingern tüchtig durchreibt, bis sich die vorhandenen groben Stückchen von den mehligen Theilen getrennt haben, hierauf gießt man noch Wasser hinzu und reibt alles noch einmal tüchtig durch. Hat es etwa eine Minute gestanden, gießt man das trübe Wasser in ein Glas ab, und schüttet wieder reines Wasser in die Schüssel, rührt alles wieder tüchtig durch, und gießt hierauf das Wasser wieder in das Glas ab. Auf diese Weise fährt man fort, bis trotz allen Umrührens das Wasser in der Schüssel ziemlich klar bleibt. Bei genauer Untersuchung der groben Theile in der Schüssel wird sich nun ergeben, womit und wie viel das Knochenmehl gefälscht war. Wenn sich nun die abgegossene Flüssigkeit in dem Glase gesetzt hat, wird auf dem Boden des Glases ein weißer Schlamm liegen, gießt man das Wasser ober diesem Schlamme ab, und trocknet man denselben, bis er wieder pulverig ist und gießt starken Essig darauf, so zeigt ein starkes Aufbrausen an, daß dem Knochenmehl Kalk beigemischt war.

Bei dem Ankaufe solcher Dungmittel ist sehr darauf zu sehen, daß man reine, unverfälschte Waare erhält, man zahle lieber mehr. Wer jedoch seinen Mist ersaufen oder verbrennen, die Jauche das Dorf hinunter laufen läßt, Bäche und Wege damit düngt — und hiezu noch Guano und Knochenmehl kauft, ist ein Verschwender.

II. Ernährung der Pflanzen.

Die Weisheit der Schöpfung hat in das Samenkorn die Kraft gelegt, in feuchter Erde zu keimen, als Pflanze Blätter, Blüthen und Samen zu treiben und dann wieder abzusterben und zu vergehen; Keimen, Wachsen, Blühen und Samentragen sind die Entwicklungsstufen der Pflanze. Der Gotteshauch, welcher diese Erscheinungen des Lebens in der Pflanzenwelt hervorruft, ist uns seinem Wesen nach völlig unbekannt; wir haben ihm daher auch blos den unbestimmten Namen Lebenskraft gegeben; wir hören nur das Rauschen des Lebensstroms, wenn er im Frühling die Knospen sprengt, und fühlen sein Vertrocknen, wenn im Herbst das Laub vom Baume fällt, aber seine innere Natur können wir nicht erfassen. Das aber, was die Schwäche unseres Wissens und Schauens Lebenskraft nennt, und was den Bau des Pflanzenreichs alljährlich aufführt, macht blos den Riß zu diesem Gebäude aus sich selbst, das Material muß es sich vom Boden, vom Wasser, Luft und so weiter geben lassen, und die chemischen Kräfte (d. h. die Kräfte der Trennung und Neuverbindung der verschiedenartigen Elemente nach dem Grad ihrer natürlichen Verwandtschaft) müssen jenes Material erst herbei führen und zu bereiten helfen. Dadurch nun, daß der Mensch das Material zum Pflanzenbau, die Nahrung der Pflanzen, in hohem Grade in der Hand hat und die Vorgänge, welche dasselbe herbeischaffen und verarbeiten, größtentheils lenken kann, gewinnt er großen Einfluß auch auf jene an sich unabhängige Lebenskraft; zwar kann er ihr nicht vorschreiben, den Riß zu dieser oder jener Pflanze so oder so anlegen, aber er kann durch das Mehr oder weniger des ihr zur Verfügung gestellten Baumaterials bestimmen, in welchem Maßstabe sie ihren Pflanzenriß ausführe. In der Leitung der Pflanzenernährung liegt daher der Schwerpunkt aller Landwirthschaft. Um aber diesen Einfluß in verständiger Weise geltend machen zu können, muß man wissen: 1) Welche Stoffe haben die Fähigkeit, Bestandtheile der Pflanzen zu werden, und 2) in welcher Form werden sie den letzteren in den Nahrungsmitteln zugeführt. Die Fragen nach den allgemeinen Bestandtheilen und den allgemeinen Nahrungsmitteln sind daher die ersten, welche die rationelle Landwirthschaft sich beantworten wird.

Wenn der Chemiker einen Körper auf seine Zusammensetzung untersucht, so zergliedert er ihn zuerst in seine gröberen Bestandtheile, und diese werden nachher wieder in ihre feineren zerlegt. Man nennt die ersteren die näheren, die letzteren die entfernteren Bestandtheile der Körper; lassen die letzteren sich nicht weiter zerlegen, so erhalten sie den Namen Grundstoffe

oder chemische Elemente. Auf diese Weise hat man bereits unzählige Pflanzen untersucht und sehr verschiedene nähere Bestandtheile darin gefunden, die wir in vielen Fällen schon durch ihr Ansehn, ihren Geschmack und andere äussere Kennzeichen von einander unterscheiden können, z. B. Zucker, Bitterstoff, fette und flüchtige Oele, Stärke, Gummi, Harz. Das ferner, was den Pflanzen den Halt gibt und gleichsam deren Knochen und Adern darstellt, führt den Namen Pflanzenfaser, oder wenn es zähe und unlöslich oder unverdaulich geworden, den Namen Holzfaser; im Safte der Pflanzen treffen wir eine Substanz, die durch Kochen gerinnt, wie das Eiweiß der Hühnereier oder des Bluts, in den Erbsen und Hülsenfrüchten eine Substanz, welche dem Käse der Kuhmilch überaus ähnlich ist, in den Samen der Getreidearten und anderer Früchte eine Substanz, die wie das Fleisch der Thiere zusammengesetzt ist: man nennt die erste Pflanzeneiweiß, die zweite Pflanzencasein, die dritte Kleber. Verbrennen wir eine Pflanze, so bleibt stets ein nicht zu verflüchtigender Rückstand die Asche; diese Aschen enthalten mancherlei mineralische Bestandtheile. Alle diese näheren Bestandtheile der Pflanzen können wir noch weiter zergliedern; wir gelangen auf diesem Wege zu den Grundstoffen, als den eigentlichen Grundsäulen, aus denen die Pflanzen, ja die gesammten lebenden Geschöpfe der Erde sich ihren Körper erbauen.

Die Ernährung der Pflanze findet mittelst Stoffwechsels statt; diese nimmt von aussen gewisse Stoffe auf und formt dieselben um zu den Materien, aus welchen sie selbst besteht. Jene Stoffe schöpft die Pflanze durch Wurzeln und Blätter entweder in dem Boden ihres Standorts oder in der sie umgebenden Luft. Ersterer liefert ihr die festen und tropfbar flüssigen Stoffe, während die Luft ihr die gasförmigen Materien zuführt, deren sie bedarf. Hinsichtlich der Gesammtheit ihrer Bestandtheile enthalten die Pflanzen Kohlenstoff, Wasser oder dessen Elemente, Sauerstoff und Wasserstoff, außer diesen Stickstoff, Phosphor, Schwefel Metalloxyde, schwefelsaure, phosphorsaure, kieselsaure, chlorsaure Salze, alkalische Basen, verbunden mit Pflanzensäuren.

Aus diesen wenigen Grundstoffen entwickelt sich unter dem Einfluß der Lebenskraft die unendliche Mannigfaltigkeit der Pflanzenwelt und jene nachfolgenden Stoffe, welche sich in den Geweben der Pflanzen bilden und ansammeln, wie Holzfaser, Stärke, Zucker, Gummi, Pflanzeneiweiß, Pflanzencasein, fette und flüchtige Oele, Harze u. s. w. und unterscheiden sich chemisch von einander nur durch geringe Veränderung in den Verhältnißmengen der drei oder vier Grundstoffe: Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, aus welchen alle diese Pflanzenbestandtheile gebildet sind. Da-

raus folgt einfach, daß Wasser oder dessen Bestandtheile, so wie die Kohlensäure und gewisse mineralische Stoffe ein Lebensbedürfniß der Pflanzen sind. Wie dieselben in den Pflanzenkörper gelangen, hat uns die Naturwissenschaft der neuesten Zeit erforscht.

Das Wasser ist für die Pflanzen so sehr nothwendig, daß man früher glaubte, es bilde ihr einziges Nahrungsmittel, wenn aber auch ein Gewächs eine Zeit lang blos mit Wasser und Luft sich ernähren kann, so gilt dies doch nicht als Regel, noch vermag es auf diese Weise sich gehörig auszubilden und reife Früchte hervorzubringen. Die Pflanzen beziehen den größten Theil des ihnen nöthigen Wassers aus dem Boden. Wenn man Erde aus verschiedenen Tiefen des Boden nimmt, dieselbe trocknet und vergleichend abwägt, so wird man finden, daß der Wassergehalt in stetem Verhältniß der Tiefe zunimmt. Daher holen die Gewächse ihren Wasserbedarf niemals blos aus dem oberen Boden der Ackerkrume allein, sondern vermittelst ihrer Wurzeln auch aus dem tieferen Untergrund. Sorgfältige Beobachtungen haben erwiesen, daß selbst das Getreide, überhaupt die Gräser, die man bisher unter die flachwurzelnden Gewächse zählte, ihre Wurzeln öfters bis in eine Tiefe von 4 — 5 Fuß senken, um von dort Feuchtigkeit zu beziehen. Auch der Luft entziehen die Pflanzen durch ihre Blätter einen Theil des Gehaltes an Wasserdunst.

Das Wasser ist für alles Pflanzenleben das hauptsächlichste Mittel, um demselben die darin aufgelösten Ernährungsstoffe zuzuführen, so wohnt dem Pflanzenleben auch die Fähigkeit inne, die bedeutendsten Wassermengen fortwährend aus Luft und Boden aufzusaugen. Nicht wenige dieser Ernährungsstoffe erfordern zu ihrer Lösung eine große Wassermenge. So bedarf ein Theil Kieselerde, welche die Pflanzen nöthig haben, tausend Theile Wasser, um chemisch aufgelöst zu werden. Es muß also die Pflanze tausend Theile Wasser aufsaugen, um sich nur einen Theil Kieselerde anzueignen. So ist das Pflanzenreich der Schwamm, der das Wasser an der Erdoberfläche festhält, um durch dieses Aufsaugungsvermögen die im Wasser aufgelösten Stoffe zu erlangen, deßhalb ist auch die von einer Pflanze täglich verdünstete Feuchtigkeit sehr groß, und es kann dieselbe weit mehr ausmachen, als das Gewicht der verdünsteten Pflanze selbst beträgt. Nach Watson's Untersuchungen verdünstete ein Morgen Grasland, das nach trockener Witterung von aller Feuchtigkeit erschöpft schien, in 24 Stunden noch 6400 Quart Wasser. Zwei bis drei Fuß hohe Kräuter verdünsten bei warmem Wetter binnen 12 Stunden 1 — $1^1/_2$ Pfund Wasser; ein Zwergobstbäumchen in derselben Zeit 16 Pfund, größere Bäume verhältnißmäßig. So ist es erklärlich, daß eine reiche, ausgedehnte Vegetation, besonders von Wald-

beständen, nicht nur in ihrem eigenen Standort und die nächste Umgebung, wie ganze Landstrecken mit einer feuchten Atmosphäre versieht, sondern auch das Wasser zur Quellen- und Flußbildung im Boden ansammelt. Selbst nach ihrem Tode halten die Pflanzen noch einen Theil ihres Wassers zurück, in dem scheinbar ganz trockenen Holze findet der Holzwurm immer noch so viel Wasser als er zu seinem Leben braucht.

Die Wirkung des Wassers auf das Wachsthum der Pflanzen ist entweder auflösend, oder zersetzend, indem es zwei wichtige Grundbestandtheile, Sauerstoff und Wasserstoff, liefert. Aller in den Gewächsen enthaltene Wasserstoff hat nur diesen Ursprung. Aus diesem Elemente des Wassers bilden sich flüchtige Oele, Harz und Fettstoffe, welche im Pflanzenreiche so häufig auftreten. In weit reicherem Maße ist aber der Kohlenstoff in den Pflanzen enthalten, der jedoch niemals in festem Zustande in die Pflanzen gelangt, eben so wenig in einer wässerigen Auflösung, denn der freie reine Stoff ist in Wasser unauflöslich. Pflanzt man daher ein Gewächs in das feinste Kohlenpulver und begießt es mit reinem destillirtem Wasser, so wird es darin nicht anderst gedeihen, wie in zerstoßenem Glas oder in reinster Kieselerde und nicht den mindesten Theil Kohle absorbiren.

Lassainge machte Versuche mit Samenkörnern, untersuchte sie genau auf ihre Bestandtheile, brachte sie in Schwefelblumen und begoß sie mit reinem Wasser. Das Verfahren wurde eine Zeit lang fortgesetzt, die Keime erzeugten Pflanzen, die aber nach kurzer Zeit verwelkten und starben. Die chemische Untersuchung dieser Pflanzen ergab, daß sie mehr luftförmige Grundstoffe enthielten, als in den Körnern vorhanden waren, aber obgleich sie umfangreicher als diese geworden waren, so enthielten sie doch nur dieselbe Quantität mineralischer Grundstoffe, welche sie vor dem Keimen gehabt hatten. Es ergibt sich hieraus, daß die Nahrung der Pflanzen aus zwei Theilen, nämlich den gasförmigen Elementen, aus Luft und Wasser und den mineralischen Grundstoffen des Bodens besteht, finden sie diese letzteren in dem Boden nicht, so begnügen sich die Pflanzen vorläufig mit gasartigen Stoffen, da aber später diese nicht mehr genügen, sterben die Pflanzen.

Der Kohlenstoff gelangt in das Pflanzengewebe nur allein aus Luft und Wasser durch Zersetzung des Kohlensäuregases und durch die löslichen Bestandtheile der Dammerde, welche reich an organischen Stoffen ist. Der größere oder geringere Gehalt an den letzteren bestimmt die Fruchtbarkeit eines Bodens.

Wenn nun aber auch die Pflanzen die Fähigkeit besitzen, das kohlensaure Gas aufzusaugen, so wird es ihnen doch unmöglich in einer Atmosphäre zu leben, die blos aus diesem Gas, oder zum größtentheil aus dem-

selben bestände; so wie aber auch ohne dieses Gas am Sonnenlichte keine Pflanze gedeihen würde.

Daß die Pflanzen Sauerstoffgas ausathmen und deßhalb die durch Verbrennungsprozesse verdorbene Luft zu verbessern im Stande sind, hat schon Priestley, jener berühmte Naturforscher, der im Anfange unseres Jahrhunderts starb, bemerkt; fortgesetzte Versuche haben erwiesen, daß der Sauerstoff, welchen die Blätter entbinden, aus der eingesogenen Kohlensäure stammt, daß diese Säure unter dem Einfluß des Sonnenlichtes zersetzt wird, und daß von ihren Grundbestandtheilen der Kohlenstoff in dem Zellgewebe zurück behalten wird, während der Sauerstoff entweicht. (Legt man ein frisches Blatt in ein Glas Brunnenwasser und setzt es den Sonnenstrahlen aus, so erscheint es bald mit Luftbläschen bedeckt, die allmälig an der Oberfläche aufsteigen und dort zerplatzen. Fängt man sie auf, so zeigt sich, daß sie aus Sauerstoffgas bestehen. Nur unter Mitwirkung des Sonnenlichts zeigt sich diese Erscheinung; bloße Wärme reicht hiezu nicht aus). Daraus erklärt sich denn auch, weßhalb die Luft immerwährend nur einen ganz geringen Gehalt an Kohlensäure hat, obschon in jedem Augenblick durch den Athmungsprozeß von Milliarden lebender Wesen, durch die Verbrennung von Holz, Kohle und Fettstoffen, so wie durch die Verwesung von Thier- und Pflanzenkörpern ungeheure Mengen in sie übergehen. Die von den Blättern der Gewächse bei Tage aufgenommene oder durch die Wurzeln in die Pflanze gelangte Kohlensäure wird nicht mehr zersetzt, sobald die Wirkung des Lichtes aufhört, sie bleibt sodann unaufgelöst im Pflanzensafte, ein Theil davon geht aber in der Nacht mit dem Wasser, welches die Pflanze verdunstet, in die Atmosphäre zurück.

Auf den Einwurf, daß die atmosphärische Luft kaum einen Tausendtheil ihres Gewichtes Kohlensäure enthielte, so daß es der ungeheuren Menge von Pflanzen auf dem Erdball unmöglich wäre, den Bedarf daran zu liefern, hat der berühmte Chemiker J. von Liebig schlagend geantwortet. Man weiß, daß auf jedem Quadratfuß der Oberfläche der Erde eine Luftsäule ruht, welche nach einer allgemeinen Berechnung etwa 1592 Pfund (bei 0,76 Métre Barometerstand ungefähr 2216 Pfund) wiegt; man kennt nämlich den Durchmesser und dadurch die Oberfläche der Erde und kann hiernach das Gewicht der Atmosphäre, wenn auch nicht mit größter Genauigkeit, da uns über deren Höhe und Ausdehnung genaue Bestimmungen abgehen, so doch mit einiger Wahrscheinlichkeit berechnen. Der tausende Theil dieses Gewichtes ist Kohlensäure, welche etwas über 27 Prozent Kohlenstoff enthält, eine Menge, welche mehr beträgt, als das Gewicht aller Pflanzen und der bekannten Stein- und Braunkohlenlager auf und in dem ganzen Erd-

körper zusammen genommen. Dieser Kohlenstoff ist also mehr als hinreichend, um dem Bedarf zu genügen. Das Meerwasser enthält einen größeren Gehalt an Kohlenstoff.

Nehmen wir an, daß die Oberfläche der Blätter und grünen Pflanzentheile, durch welche die Aufnahme der Kohlensäure stattfindet, zweimal so viel beträgt als die Oberfläche des Bodens, auf dem die Pflanze wächst, was bei einem Walde, bei Wiesen und Getreidefeldern, welche den meisten Kohlenstoff hervorbringen, weit unter der wirklichen thätigen Oberfläche ist; nehmen wir ferner an, daß von einer zwei Fuß hohen Luftschicht, welche über einem Morgen Land schwebt, von 80000 Kubikfuß, also in jeder Zeitsekunde, 8 Stunden täglich, der Luft 0,00067 ihres Raumgehaltes oder ein Tausendstel ihres Gewichtes an Kohlensäure entzogen wird, so nehmen diese Blätter in 200 Tagen 1000 Pfund Kohlenstoff auf. Der in dem Pflanzengewebe fest gewordene Kohlenstoff verbindet sich mit Wasser oder seinen Elementen zu andern Stoffen von der größten Wichtigkeit: er bildet Holzfaser, Zellgewebe, Gummi, Stärke, Zucker &c. Schon hieraus geht die Wichtigkeit des Vorganges der Zersetzung der Kohlensäure aus der Luft durch die grünen Pflanzentheile hervor.

Der in den Pflanzen enthaltene Sauerstoff stammt aus Wasser und Luft. Aus dieser wird er, blos während der Nacht aufgenommen, während des Tages aber wieder ausgestoßen. Während der Nacht athmen die Pfanzen den Sauerstoff ein, bei Tage hauchen sie denselben aus.

Dieses Athmen der Pflanzen durch die Blätter hat den wichtigsten Einfluß auf den Haushalt der Gewächse. Nur dadurch wird die eigenthümliche Mischung der Säfte und das Ansetzen der Früchte bewirkt. Daher ist die Belaubung der Bäume so sehr nothwendig zu der Hervorbringung und Reife der Früchte, und das Befallen mit Lohe, wodurch die Blätter verzehrt werden, schadet allen Gewächsen sehr. Auch die Aufnahme der Luftstoffe wird zu der Ausbildung der Säfte und zu der Vollendung jedes anderen Lebensgeschäftes gleich wichtig. Aus diesem Einfluß des Sauerstoffes auf die Pflanzen läßt sich leicht der große Nutzen des Pflügens und Umgrabens der Erde erklären, ebenso die größere Stärke der oberen Wurzeln, die Neigung der Pfahlwurzeln zu dem leichten Boden, die ausserordentliche Zertheilung der Baumwurzeln, wenn sie in Wasserabzüge eindringen.

Der Stickstoff ist ein Hauptbestandtheil der Pflanzen und findet sich in denselben stets in Verbindungen, die in chemischer Beziehung viele Aehnlichkeit mit thierischen Stoffen haben. Der Stickstoff gelangt nicht in seiner gasartigen Gestalt, in der er einen Theil der Luft bildet in die Gewächse, sondern stets mit Wasserstoff verbunden als Ammoniak, welches

sich frei mit Kohlensäure oder Salpetersäure verbunden in der Atmosphäre findet. Das Ammoniak bildet sich jeden Augenblick überall und verflüchtigt sich in der Luft; es ist eines der beständigen Produkte freiwilliger Zersetzung organischer, hauptsächlich der stickstoffreichen thierischen Materien. Aus Abtritten, Hausgruben, Kehrichtwinkeln, Düngerhaufen, in Viehställen, auf Kirchhöfen, in Schlammgräben rc. entwickelt es sich unaufhörlich. Die Regenwasser nehmen in der Atmosphäre alle in derselben verbreiteten Ammoniakdünste auf und tränken damit den Boden, aus welchem sie von den Wurzeln der Pflanzen zum großen Theil wieder aufgesaugt werden. Untersuchungen haben außer Zweifel gestellt, daß alle Bodenarten Ammoniak enthalten, welches die Pflanzen sich aneignen können; wenn aber nach andern Untersuchungen, Erbsen, Klee und andere Gewächse das Ammoniak aus der Luft entnehmen, so besitzen wieder andere Pflanzen, z. B. Weizen, Hafer rc., diese Fähigkeit nicht, und ihr Stickstoffbedarf muß somit aus einer anderen Quelle kommen.

Diese Quelle nun wird durch den Dünger, oder durch die Ueberreste organischer Substanzen gebildet, welche einen verschiedenen Gehalt an Stickstoff besitzen und durch ihre Verwesung Gelegenheit zu der Bildung von Ammoniakverbindungen, namentlich von kohlensaurem Ammoniak geben, welche dann jenen Pflanzen den zu ihrer Entwickelung nothwendigen Stickstoff liefern.

Daraus entspringt die Wichtigkeit der Anwendung des thierischen Düngers, zu dem Zwecke, wenn bestimmte Gewächse auf einem gegebenen Raum öfters angebaut werden sollen.

Die durch die Wurzeln (oder durch die Blätter) der Gewächse aufgenommene Menge Ammoniak bringt bald in dem Innern der Gewebe durch Stoffwechsel neue Verbindungen hervor, insbesondere E i w e i ß, L e i m und die anderen Stickstoffkörper. Immer aber bleibt eine kleine Menge davon als Ammoniak in den Säften und festen Theilen der Pflanzen zurück, wie dies leicht nachgewiesen werden kann. Wie Geh. Rath von Liebig zuerst ganz r i c h t i g bemerkt hat, so beziehen die wildwachsenden Pflanzen unter der Form von Ammoniak gewöhnlich mehr Stickstoff aus der Atmosphäre, als sie zu ihrer Entwickelung nöthig haben; wenigstens weiß man, daß das Wasser, welches durch die Blätter und Blüthen der Gewächse verdunstet, eine faulige Gährung erleidet, wie solche besonders bei stickstoffhaltigen Körpern vorkommt. Die angebauten Nutzpflanzen empfangen zwar aus der Atmosphäre dieselbe Stickstoffmenge wie die wild wachsenden Gewächse, die Sträucher und Bäume; allein diese Menge genügt nicht den Bedürfnissen des Ackerbaues, und daraus folgt denn die Nothwendigkeit und der N u t z e n e i n e s s t i c k s t o f f r e i c h e n D ü n g e r s.

Die Landwirthschaft unterscheidet sich deßhalb von der Forstwissenschaft wesentlich dadurch, daß ihr Ziel hauptsächlich die Hervorbringung von Stickstoff in einer für die Assimilation geeigneten Form ist, während die Forstwissenschaft sich die Aufgabe möglichster Gewinnung von Kohlenstoff stellt.

Wasser und Luft haben die seither erwähnten Grundstoffe der Pflanzennahrung geliefert, allein thatsächlich genügen diese nicht, für die vollständige Entwickelung des Gewächses. Vegetirt dieses blos in jenen beiden, so nimmt es zwar an Gewicht zu, bringt jedoch keinen fruchtbaren Samen hervor. Daher muß noch eine dritte Bezugsquelle der Pflanzennahrung vorhanden sein, und diese ist der Boden.

Im Allgemeinen kann man denselben als ein Gemenge von erdigen und salzigen Bestandtheilen, organischen Ueberresten oder Humus und Wasser betrachten. Es läßt sich nicht bestreiten, daß der Humus ein wichtiges Mittel zum Pflangenwachsthum sei, und seine Wirksamkeit läßt sich auf die nachfolgenden Grundzüge zurückführen. Er liefert den Pflanzen außer den aus seiner fortwährenden langsamen Zersetzung hervorgehenden Gasarten, wie Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Ammoniak &c., auch mit salzigen und stickstoffhaltigen Prinzipien reichgesättigte Säfte und Lösungen, und wirkt um so kräftiger, je mehr stickstoffreiche oder ammoniakalische Verbindungen er enthält oder auch erzeugt.

So viel steht fest, daß ein Boden von irgend welcher Zusammensetzung, so bald er mehr als 10 Prozent Humus enthält, mit der dunklen Farbe auch einen Grad von Fruchtbarkeit erlangt, der ihn in die erste Reihe der Klassifikation bringt. Untersucht man das aus einem zur Kultur gut bestellten Acker ausströmende Gas, so findet man darin fast immer eine nicht unbedeutende Menge Kohlenwasserstoff, ein Gas, welches sich bekanntlich aus Schlamm und Sümpfen entwickelt, überhaupt aus Stoffen, welche kräftig düngen. Die stete Anwesenheit des Kohlenwasserstoffs muß aber einen direkten oder indirekten beträchtlichen Einfluß auf das Pflanzenwachsthum haben, und es ist wahrscheinlich, daß durch dasselbe, also unmittelbar durch den Humus, ein Theil des nöthigen Kohlenstoffs in das Zellgewebe übergeht.

Ehe die Chemie der Landwirthschaft zu Hülfe kam, war es eine Streitfrage, ob der Boden selbst, unabhängig von seinem Gehalt an Wasser und Humus und seiner Temperatur, einen geraden Einfluß auf die Pflanzenernährung äußere. Viele haben dies bestritten und dem Boden blos eine rein mechanische Wirksamkeit zugeschrieben: erst die neuere Wissenschaft hat dargethan, daß die in dem Boden enthaltenen Salze für das Pflanzenwachsthum unumgänglich nothwendig sind. Diese Salze werden

von den Wurzeln aufgesogen, in Wasser gelöst, durch die Gefäße weiter geführt und den verschiedenen Organen übergeben. Zersetzt man daher Pflanzen durch das Feuer, äschert man sie ein, so lassen sie alle einen anscheinend erdigen Rückstand, welcher die während ihres Wachsthums aufgenommenen organischen Stoffe vorstellt. Dieser Rückstand ist die Asche.

Man kann sagen, daß die Landwirthschaft erst mit den Aschenanalysen (Aschenuntersuchungen) zu wirklichem Bewußtsein gekommen ist; denn jene Mineralstoffe finden sich nicht blos zufällig in den Pflanzen, sondern sie sind denselben unentbehrlich, und jede Pflanzengattung hat zu ihrer vollständigen Entwickelung Salze von besonderer Beschaffenheit und in wechselnder Menge nöthig. Seepflanzen und andere Strandgewächse gedeihen überaus schlecht in einem Boden, dem ein gewisser Gehalt an Kochsalz abgeht, während eine und dieselbe Menge Salze unsern Getreidearten geradezu schädlich sind; denn diese erfordern eine bestimmte Menge an phosphorsauren und kieselsauren Alkalien, die Runkelrüben, der Mais und der Weinstock bedürfen zu ihrem Gedeihen viel Kali. Klee, Luzern und andere Leguminosen gerathen besonders gut da, wo Gyps (schwefelsaurer Kalk) vorhanden ist. Tangarten und andere Seegewächse sind innig auf das Vorkommen von Jod in dem Meerwasser gebunden, gerade so wie das Leben der Landgewächse von dem Dasein der Alkalien und Salze abhängt.

Die in den Organen der Pflanzen enthaltene Menge von salzigen und erdigen Stoffen steht im Verhältniß zu dem Athmungsprozeß und der Saftbewegung; denn jene Stoffe werden aufgelöst in den Saft übergeführt, der nach den Theilen hinfließt, wo die Ausdünstung stattfindet. Diese aber richtet sich im Allgemeinen nach der Saftbewegung. Doch sind die Angaben, nach welchen die krautartigen Pflanzen sehr reich an Alkalien, baumartige Gewächse an Kalk, die Getreidekörner an phosphorsaurem Salze, die Halme an Kieselerde seien, ungenügend; wenn z. B. eine Pflanze nur wenig Kalk zu ihrem Unterhalte erfordert, so wird sie, aber auf kalkhaltigem Boden erzogen, schon eine mehr kalkhaltige Asche geben, während dasselbe auf kalkarmen Boden der Fall nicht sein würde. Die Asche ist nämlich der mineralische Rest von dem, was die Pflanze aus dem Boden aufgenommen hat, ein landwirthschaftlicher Hauptgrundsatz aber ist, nach einer Erndte dem Boden Alles das wieder zu geben, was diese Erndte demselben entnommen hat, denn nur auf diese Weise kann ein Boden wieder in seinen vorigen Kraftzustand zurückgebracht werden. Zu dieser Einsicht gelangen wir durch sorgfältige und genaue Untersuchungen der Aschenbestandtheile der Pflanzen und durch eine solche Untersuchung des Bodens. Vergleicht man aber noch die Vegetabilien mit einander, so findet man daß die Gräser im Verhältniße

zu andern Pflanzen weit mehr Asche geben und daß überhaupt Pflanzen mit schneller Entwickelung mehr Asche geben als die langsam wachsenden. In Berücksichtigung der einzelnen Organe einer Pflanze ergibt sich ferner, daß die Blätter, den wesentlichsten Werkzeugen der Verdunstung, mehr Mineralstoffe abscheiden als in jedem andern Organ. Nach den Blättern ist die Rinde am reichsten an denselben, dann kommt der Spint, zuletzt das Holz.

Je nach der Beschaffenheit des Bodens enthalten dieselben Pflanzen sehr verschiedene Mengen an mineralischen Bestandtheilen, und so wechselt die Natur der letzteren nicht minder als ihr Verhältniß, je nach der chemischen Zusammensetzung des Bodens, in welchem die Pflanzen wachsen und leben. Untersucht man aber die Aschen verschiedener in demselben Boden gewonnener Erndten, so ergibt sich, daß von ähnlichen Arten auch die Aschen einander ähnlich erscheinen, daß sie sich aber um so mehr unterscheiden, je weniger die Pflanzengattungen mit einander verwandt sind, hier erklärt sich, daß die Pflanzen aus dem Boden stets nur diejenigen Substanzen ziehen, welche sich am besten für sie eignen. Diese Wahl der Bodenstoffe durch die Pflanzen je nach Bedürfniß und Organisation wird außerdem dadurch bewiesen, daß dieselben in den verschiedenen Organen der Pflanzen auf sehr ungleiche Weise vertheilt sind. Die Getreidehalme enthalten viel kieselsaures Kali, die Getreidekörner fast nur phosphorsauren Kalk, in dem Stroh und in dem Holz findet sich gewöhnlich am meisten Kalk, in den Samen mehr Bittererde.

Die für das Wachsthum der Gewächse nothwendigen mineralischen Nahrungsstoffe sind: schwefelsaures Kali, phosphorsaures Kali, essigsaures Kali, kieselsaures Kali und Natron, salpetersaurer Kalk und Bittererde, kohlensaure, phosphorsaure, kleesaure Salze des Kalks und der Bittererde, Eisenoxyd und Manganoxyd. Somit ist das Vorhandensein löslicher Mineralstoffe in den Pflanzen leicht erklärlich, doch dürfte weniger begreiflich die Art und Weise sein, wie die im Wasser so wenig löslichen Stoffe, phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk dahin gelangen; bei dieser Zersetzung und Auflösung ist wahrscheinlich die im Wasser aufgelöste Kohlensäure sehr thätig, und der Chemiker Dumas hat nachgewiesen, daß alles mit dieser Säure verbundene Wasser, also Regen- und Quellwasser rc., den phosphorsauren Kalk auflöst; und so stammen denn alle in den Pflanzenorganen sich vorfindenden Salze und Mineralien unbedingt nur aus dem Boden und werden keineswegs in dem Zellengewebe durch die Lebenskraft selbst erzeugt, wie früher angenommen wurde. In dem Innern des Zellgewebes der Pflanzen erzeugen sich nur die durch Hitze zerstörbaren Säuren, Kleesäure, Apfelsäure, Essigsäure,

Weinsäure, Zitronensäure 2c., welche die aus dem Boden aufgenommenen Alkalien sättigen und mit diesen pflanzensaure Salze bilden, wie sie in den Organen vieler Pflanzen vorkommen. Es erklärt sich somit von selbst, daß die mineralischen Stoffe für die organische Entwickelung der Pflanzenwelt unbedingt nothwendig sind, so bald sie fehlen, kann ein Wachsthum nicht stattfinden, unter solchen Umständen siecht und stirbt die Pflanze, weil ihr die erforderlichen Nahrungsstoffe abgehen. Es sind daher die Mineralstoffe mächtige, unumgängliche Quellen der Pflanzenernährung, ihre Beschaffenheit und Menge stehen in einem bestimmten Verhältniß zu den Bedürfnissen der Vegetabilien, und dieses Bedürfniß bleibt beständig für eine gegebene Pflanze wie für eine bestimmte Pflanzenklasse. Sie gehen nicht allein in den Körper der Organe über, sondern haben auch noch den großen Nutzen, daß sie den organischen Geweben und hauptsächlich den Blättern die Fähigkeit verleihen, die Kohlensäure der Luft weit stärker zu zersetzen, um deren Kohlenstoff sich anzueignen.

III. Der Boden und sein Verhältniß zum Pflanzenbau.

Unter Boden, so weit derselbe den Landwirth und Gärtner interessirt, versteht man diejenige Erdart unserer Erdoberfläche, die man mit dem Pfluge ackert, oder mit der Schaufel umgräbt; die weich und körnig ist und in welcher unsere Pflanzen ihre Wurzeln ausbreiten, man nennt diesen Boden auch den oberen, Acker- oder Gartenboden oder die Krume. Dieser angebaute Boden, oder diese sogenannte Krume entstand nun durch Verwitterung verschiedener Gesteine und durch Zersetzung pflanzlicher und thierischer Körper und erhält noch fortwährend durch Verwitterung und Zersetzung neuen Zuwachs an solchen Bestandtheilen. Aber auch durch Ansetzungen, Versandungen, An- und Ueberschwemmungen größerer Flüsse 2c. bilden sich in Thälern und Tiefländern, hauptsächlich aber an den Mündungen der Flüsse und Ströme, bald größere, bald kleinere Strecken Landes, die verschiedene in Wasser gelöste Salze verwester Körper enthalten und deßhalb in den meisten Fällen sehr fruchtbar sind. Aus solchem angeschwemmten Boden bestehen viele Küstenländer, die durch Fleiß sich denn auch bald zu sehr fruchtbaren Bodenarten erhoben haben. Je nachdem nun die eine oder auch die andere Bodenart entweder durch Verwitterung oder durch Anschwemmung entstand, unterscheidet sich dieselbe gegen die andere durch ihre Bestandtheile.

Nach den so sehr verschiedenen Gesteinen, die sich öfters in massenhaften Anhäufungen auf unserer Erdoberfläche vorfinden, und die nach ihren Kennzeichen, Eigenschaften 2c. durch die Geologie geordnet und bestimmt sind,

sollte man glauben, daß wir so viele Bodenarten besitzen würden, als Arten der Gesteine auf unserer Erde vorhanden sind, was nicht der Fall ist; sondern es kommen unter allen unsern Erdarten nur drei derselben, der Quarz oder Kiesel, der Granit und der Kalkstein in größter Menge vor und je nach ihrem Vorkommen in dem Boden, theilt man denselben in Kiesel-, Thon — der durch Verwitterung von Granit entsteht, oder in Kalkboden und deshalb scheidet man die Krume vermöge ihrer Bestandtheile und ihrer Wirkungen auf den Pflanzenbau 1) in dauernde, beständige und 2) In veränderliche oder zufällige Bestandtheile. Zu diesen unveränderlichen Bestandtheilen rechnen wir vor Allem die Grunderden, von denen für uns aber nur diejenigen von Wichtgkeit sind, die in größter Menge verbreitet, und deßhalb auf die Vegetation einen wesentlichen Einfluß haben a) Thonerde, b) Kieselerde, c) Kalkerde und d) Talgerde. Alle diese Erdarten sind entweder sämmtlich in der Krume vorhanden, oder aber bilden sie einzeln vermischt die Bestandtheile derselben; keine dieser Grunderden kommt rein in der Natur vor, sondern sie sind immer mit andern Erden und Stoffen vermischt, nur die Chemie stellt dieselben rein dar. Da aber die Eigenschaft eines Bodens von der größeren oder geringeren Menge dieser Grunderden, die derselbe zugemischt enthält abhängen; so wird ohne eine Kenntniß derselben, eine gründliche Kenntniß des Bodens nicht wohl möglich sein.

Die Thonerde findet sich, immer mit anderen Stoffen vermischt, nie rein, nur die Kunst scheidet sie von den, mit ihr verbundenen Stoffen, sie heißt sodann: Chemisch reine Thonerde. Diese Erde ist nicht mit dem Thon zu verwechseln, wie ihn die Natur enthält, wohl aber ist sie in ihm vorzüglich enthalten, man nennt sie auch Alaunerde, weil sie einen Bestandtheil des Alauns ausmacht; sie hat eine weiße Farbe, fühlt sich fett und sanft an, ist geschmack- und geruchlos, saugt das Wasser schnell ein und hält es lange an sich, in Wasser läßt sie sich zu Teig kneten, erhärtet in Feuer und läßt sich dann gebrannt in Wasser nicht wieder zertheilen. — Diese Erdart macht einen Hauptbestandtheil des Thons aus und erhält von ihr zum größten Theil seine besonderen Eigenschaften. — Thon ist eine Verbindung der Thonerde mit der Kieselerde, denen gewöhnlich gerostetes Eisen (Eisenoxyd, eine Verbindung des Eisens mit Säure) beigemischt ist. Er entstand wohl in den meisten Fällen durch Verwitterung thonartiger Steine. Das Verhältniß der Bestandtheile im Thon, findet man sehr verschieden, die Thonerde hat selten, öfter aber die Kieselerde das Uebergewicht in der Quantität; in der Qualität ist dagegen die Thonerde vorherrschend. Die Farbe des Thons ist sehr verschieden: weiß, röthlich,

braun, grau und schwarz, er zeichnet sich durch seinen starken erdigen Geruch aus und hängt sich vermöge seiner starken Einsaugung des Wassers an die Zunge. Im Wasser zertheilt er sich, und setzt sich in ruhigem Zustande wieder daraus ab, er läßt sich zu einem sehr zähen Teig kneten, sodann im Feuer so hart brennen, daß er sich im Wasser nicht wieder löst. An der Luft erleidet der Thon zwar keine Aenderung der Form, aber gewiß ist, daß er, ihr lange ausgesetzt, fruchtbare Stoffe einsaugt, mit Beihilfe thierischer Stoffe erzeugt sich an ihm Salpeter, der auf die Vegetation lebhaft wirkt. In Berücksichtigung, daß die Atmosphäre einen so großen Einfluß auf den Thon ausübt, läßt sich auch der große Vortheil der öfteren Bearbeitung eines schweren thonigen Bodens erklären.

Die Thonarten, wie sie in der Natur vorkommen, sind mehr oder weniger rein. 1) Die sogenannte reine oder Hallische Thonerde, nahezu rein und wurde lange Zeit für rein gehalten, bis Untersuchungen erwiesen, daß sie nicht reine Thonerde, sondern nur möglichst reiner Thon sei. 2) Der Porzelanthon ist nach diesem der reinste und weißeste Thon. 3) Der Pfeifenthon und 4) der Töpferthon. Unter allen Thonarten ist der Töpferthon der unreinste, da er am meisten fremdartige Stoffe enthält. Dies wären die Thonarten, wie sie in der Natur vorkommen; anders verhält es sich mit den thonigen Bodenarten, die wir später berücksichtigen werden.

Die Kieselerde. Auch sie ist immer mit andern Stoffen vermischt und kommt eigentlich nie rein in der Natur vor, völlig geschmack- und geruchlos, im Wasser unauflöslich und bleibt im stärksten Feuer unverändert. Mit Alkalien schmilzt sie zu Glas, jedoch hat keine Säure, die Flußspathsäure ausgenommen auf sie eine Wirkung. Diese Erde ist in jedem Boden enthalten und in größter Menge über unsere Erdoberfläche verbreitet. In der Natur enthalten die Kieselerde folgende Steine in größter Menge: 1) alle sogenannten Edelsteine, welche in mineralischer Beziehung zu dem Kieselgeschlecht gehören, 2) der Quarz, Hornstein, Feuerstein 3) der Sandstein und der Sand. Unter dieser letzteren Form als Sand kommt die Kieselerde vorzüglich im Acker- und Gartenboden vor.

Die Kalkerde, welche häufig, wie wohl nicht immer einen geringen Bestandtheil der Krume ausmacht, kommt eben so wenig als die Thon- und Kieselerde rein in der Natur vor, sondern fast immer mit Säuren verbunden, von welchen sie gleichfalls durch Kunst geschieden werden kann, am häufigsten ist sie mit Kohlensäure verbunden, man nennt sie dann Kalk, mit Schwefelsäure verbunden Gyps. Die Merkmale der chemisch reinen Kalkerde sind: daß sie von mineralischen Säuren sich unter heftigen Brau-

sen auflöst, wer daher einen Stein oder eine Erdart prüfen will, ob sie Kalk enthalte, gießt Scheidewasser auf solche, und bemerkt ob sie braust, es entweicht aus dem Kalk die Kohlensäure durch dieses Aufbrausen zischend und schäumend. Für sich ist die Kalkerde im Feuer unschmelzbar. Folgende Steinarten enthalten Kalkerde: 1) der Kalkspath, 2) der Marmor, 3) der Kalkstein, 4) der Alabaster, 5) der Gyps. Eine Verbindung von Thon- und Kalkerde nennt man Mergel.

Die Talg- oder Bittererde unterscheidet sich von der Kalkerde hauptsächlich durch ihre Verbindung mit Säuren, und entsteht aus den zum Talggeschlechte gehörigen Steinen, in ihren Wirkungen auf den Boden stimmt sie vollkommen mit der Kalkerde überein.

Die zufälligen oder veränderlichen Bestandtheile. Nächst diesen Grunderden, sind aber auch noch andere Bestandtheile, theils schon in der Krume vorhanden, oder aber können dieselben theils durch die Vegetation vermindert, theils durch gegebene Düngung vermehrt werden. Zu diesen Stoffen rechnet man:

Den Humus oder die Dammerde. Man versteht darunter ein lockeres schwarzbraunes Pulver, das im trockenen Zustande staubig, in feuchtem sanft und fett anzufühlen ist. Humus ist der Rückstand aller vegetabilischen und thierischen Körper nach der Fäulniß. Den Körpern nach, aus welchen er entstand, ist er in seinen Bestandtheilen verschieden, im Wesentlichen stimmt er aber doch zusammen. Er ist die wahre Nahrungsquelle der Gewächse und enthält zum großen Theil die Bedingungen des vegetabilischen Lebens. Selbst der Dünger, aus welchem er entsteht, kann nur dann den Pflanzen zugängig werden, wenn er sich wirklich in Humus umgewandelt hat. Im Boden findet er sich bald in größerer, bald in kleinerer Menge, entsteht daselbst durch die Fäulniß pflanzlicher und thierischer Körper und wird durch Düngung den Feldern zugebracht; da er aber durch Vegetation consumirt wird, so kann man dadurch auch jeden Boden an Humus erschöpfen. Je größer der Gehalt eines Boden an Humus ist, um so fruchtbarer ist derselbe, doch kann ein zu großer Gehalt an Humus einen Boden so sehr locker und austrocknend machen, daß von einem solchen nur in feuchter Witterung hohe Erträgnisse zu erwarten sind. Das verfaulte Holz in alten Weiden und hohlen Bäumen, das sich zu jenem braunen Pulver durch Fäulniß verwandelt hat, ist Humus, wie ihn uns die Natur darbietet.

Eisentheile in halbgesäuertem, verkalkten oder verrosteten Zustande, deren Uebermaß mehr nachtheilig als vortheilhaft auf die Vegetation einwirkt, wie dies bei dem sog. Ortstein der Fall ist, worunter man einen mit

Eisenoxyd stark vermischten Thon versteht. — Salze, theils schon in der Grundmischung des Boden vorhanden, werden aber am häufigsten durch die Kultur dahin gebracht, es finden sich davon: der Gyps, das Kochsalz, Salpeter und salpetersaurer Kalk. — Säuren von diesen, findet man besonders auf nassem, sumpfigen Boden und Grasplätzen, die Schwefelsäure, Phosphorsäure und Essigsäure. Alle diese Säuren müssen, soll ein solcher Boden fruchtbar werden, erst durch die Beimischung von lebendigem Kalk oder Alkalien (Asche) gebrochen werden,

Die Ertragsfähigkeit eines Bodens, wonach er mehr oder weniger Früchte zu tragen vermag, ist aber außer den Mischungen dieser Grunderden ꝛc. noch von seiner Fähigkeit abhängig, den Pflanzen einen angemessenen Standort zu gewähren; es soll deßhalb ein guter Boden unbeweglich und locker, er muß aber auch vermöge seiner Bestandtheile geeignet sein, die Pflanzen hinlänglich zu ernähren und ihnen zugleich die, für sie nöthige Wärme, Feuchtigkeit und Luft vermitteln zu können, als er dieselben vor dem Austrocknen schützt, sie vor Kälte bewahrt und ihnen die geeignete Lebensluft zuführt. Als unbeweglich verschafft ein Boden den in demselben angebauten Pflanzen einen festen, sicheren Standort, denn in feinem Sande, oder in der Flugerde, die von Wind und Stürmen bald hin- und hergeweht, oder auch von dem Wasser abgeschwemmt wird, kann die Pflanze nicht gedeihen. Die Wurzeln werden durch solche Veranlassungen blosgelegt, die Pflanze selbst theilweise losgerissen, und ist somit unfähig, sich gehörig auszubilden. Die gehörige Lockerheit aber soll ein Boden deßhalb haben, damit es den Pflanzen möglich wird, mit ihren Wurzeln leicht und ohne Hindernisse in denselben einzudringen, um die, zu ihrem Wachsthum nöthigen Nahrungstheile leicht aufnehmen zu können. Da aber mit dem vermehrten Wachsthum einer Pflanze sich auch die Wurzeln derselben in dem gleichen Maße vergrößern, so soll ein guter Boden auch in gehöriger Tiefe noch so locker und mürbe sein, daß der Wurzelstock der Pflanze bei einem Eindringen in eine größere Tiefe sich noch gehörig ausbilden kann. Wenn nun ein Boden hart und fest ist, können die Wurzelfasern der Pflanzen nicht gehörig eindringen und sich verbreiten, sowie aber auch ein, in der Tiefe noch lockerer Boden den Regen, Thau leicht ansaugen, Luft und Wärme gut aufnehmen kann, was denn auch zu der möglichst vollkommenen Ausbildung der Pflanzen sehr nothwendige Bedürfnisse sind. Es verdient deshalb die Tiefe oder die Mächtigkeit der Ackerkrume eine große Berücksichtigung, als durch dieselbe die mehr oder weniger vollkommene Ausbildung der Wurzeln, sowie dadurch die Hauptgrundlage der Feuchtigkeit des Bodens am besten geregelt ist. Ein tieflockerer

Boden nimmt mehr Wasser auf, ohne daß derselbe dadurch überfüllt würde, da das aufgenommene Wasser auf einer größeren Erdmasse vertheilt wird, das in größerer Tiefe von den Erdtheilen aufgesaugte Wasser nicht so leicht verdunstet, so bildet dasselbe einen Vorrath von Feuchtigkeit für die oberen, zuerst wieder abgetrockneten Erdschichten, während eine seichte, flache Krume leicht mit Wasser überfüllt wird, das Wasser bleibt dadurch lange auf dem Ackerboden stehen, bis es von der Luft weggetrocknet und in den Boden sinkt. Die Erde schwemmt zusammen, erhärtet und tritt somit in einen, für den Einfluß der Atmosphäre und für jede Vegetation ungünstigen Zustand. Zwischen Feldern unter ganz gleichen Bodenverhältnissen und gleichen Lagen, wovon das eine tiefe, das andere eine seichte, flache Krume hat, ist der Unterschied bedeutend, ein tiefgelockertes Feld hat vor allen anderen immer größeren Werth. Es lassen sich bei tiefer Ackerkrume die einzelnen Lagen und Schichten leicht wechseln, sowie von den pflanzennährenden Stoffen auf einem solchen Boden um so weniger verloren gehen, je tiefer derselbe gelockert ist, weil die durch Regen ꝛc. in die Tiefe gedrängten Nahrungsstoffe durch die Beackerung eines solchen Feldes wieder herauf gebracht werden. Eine tiefe Ackerkrume rechnet man zu ungefähr acht bis zehn Zollen und noch tiefer, die aber, wenn dieselbe auf die Fruchtbarkeit des Feldes einen bedeutenden Einfluß ausüben soll, schon seit geraumer Zeit mit der Beackerung des Feldes aufgelockert sein muß, und bis zu dieser Tiefe, gleich den oberen Erdschichten von der dem Gute seit vielen Jahren beigebrachten Düngung durchdrungen ist. Der Ertrag aller Feldfrüchte wird auf tiefer Krume beträchtlich vermehrt, die Pflanzenwurzeln dringen leicht und tief in solchen Boden ein, die Pflanzen selbst vergrößern sich und werden kräftiger. Als mittlere Tiefe der Krume werden ungefähr 6 Zoll, für seichte und flache Krume aber wird weniger denn dieses Maß angenommen.

Untergrund, auch wilder Boden heißt diejenige Erdschichte, auf welcher der obere Boden, die Krume, ruht. Dieser Untergrund erhält keinen Dünger, und nur wenige Pflanzen schicken ihre Wurzeln zu ihm hinab; derselbe übt aber auf unsere Krume und somit auf die Fruchtbarkeit unserer Felder einen so bedeutenden Einfluß, daß wir diesen Untergrund einer sorgsamen Prüfung unterziehen müssen. Alle Gewächse, die mit ihren Wurzeln tiefer in den Boden eindringen, als die Krume reicht, werden nun gut oder schlimm gedeihen, je nachdem dieselbe einen für sie angemessenen Boden in der Tiefe finden. Durch den Untergrund kann in vielen Fällen die Krume verbessert werden, wenn der Untergrund nämlich solche Bestandtheile enthält; die der Krume fehlen, so wird z. B. der strenge Thon der Krume durch den Sand des Untergrundes sehr verbessert, was durch vor-

sichtiges, tieferes Pflügen nach und nach ausgeführt werden kann, in einem solchen Falle muß aber die Düngung eines Feldes auch vergrößert werden, weil durch das Heraufbringen einer größeren Menge Erde des Untergrundes, der keine Nahrungstheile enthält, der Ackerboden anfänglich an Fruchtbarkeit verliert; durch eine solche Vertiefung der Krume, wird die Erdmasse derselben vermehrt, und diese Vermehrung erfordert auch eine Vermehrung des Düngers, denn ohne eine solche würde der Nutzen der durch diese Bodenverbesserung errungen werden wollte, nicht beträchtlich sein. Besteht der Untergrund eines Feldes aus erdigen krümlichen Theilen, mit welchen in vielen Fällen die Krume verbessert werden kann, heißt derselbe artbar; wenn dagegen derselbe Steine, Gerölle, Felsplatten enthält, unartbar. Mit durchlassend, bezeichnet man den Untergrund, der das aus der Krume kommende Wasser nicht ansammelt, sondern dasselbe durch sich durchgehen läßt. Undurchlassend, oder verschlossen ist ein Untergrund, der schweren Thon enthält und deshalb das von der Oberfläche des Feldes abfließende Wasser nicht durch sich durchdringen läßt und unter der Krume ansammelt. Eine Haupteigenschaft des Untergrundes besteht somit darin, daß derselbe vermöge seiner Bestandtheile die wasserhaltende Kraft der Krume bestimmt, auf dieser Kraft ruht aber auch das Feuchtigkeitsverhältniß unserer Felder; eine mäßige und genügende Feuchtigkeit ist zu der Bildung einer geregelten Fruchtbarkeit überaus nothwendig, sowie ein andauerndes Uebermaß von Wasser jede Vegetation zerstört.

Alle Nahrungsstoffe der Gewächse, die sie vermöge ihrer Saugwärzchen an den Wurzeln aus dem Boden aufnehmen, sind sämmtlich in Wasser aufgelöste Stoffe, durch Vermoderung und Zersetzung von Pflanzen und Thierresten entstanden; fehlt nun einem Boden die gehörige Menge Wasser, die zu der Auflösung dieser und anderer Nahrungstheile erforderlich ist, so muß die Pflanze nicht nur, da das Wasser auch gleichsam ihr Getränke ist, aus Mangel an demselben verschmachten, sondern sie leidet auch eben so sehr an den ihr erforderlichem Nahrungsmittel, weil Wasser fehlt, um die in der Erde ruhenden Stoffe zu Nahrungstheilen für die Pflanze umzuwandeln, sowie ein Uebermaß von Wasser die Güte jener Nahrungsstoffe verderbt, versäuert, wodurch die Pflanzen zu Grunde gehen müssen. Andere Pflanzen nehmen sodann ihre Stelle ein, es sind solche, die zu ihrem Gedeihen eine größere Wassermenge nöthig haben.

Nach dem Vorkommen mineralischer Bestandtheile in der Krume nennt man einen Boden, in dem der Sand den größten Theil derselben bildet, Sandboden, besteht der größere Theil aus Thon, Thonboden, und wo Kalk einen Bestandtheil des Boden bildet, Kalkboden. Einen Boden,

in dem Kalk, Thon und Quarzsand gemischt ist, nennt man Mergelboden; ist aber der größere Theil eines Bodens von vermoderten Pflanzen und Thierresten gebildet, Humusboden.

a) Thonboden.

Die thonartigen Bodenarten scheidet man in zwei Hauptabtheilungen: Thonboden und Lehmboden. Zu dem Thonboden rechnet man diejenigen Bodenarten, die über 60—70 Prozente Thonerde enthalten, hat ein Boden aber weniger Prozente an Thon, heißt er Lehmboden. Thonerde und Kieselerde aufs innigste mit einander verbunden, sind die wesentlichsten Bestandtheile des Thonboden, der zu dem noch eine größere oder geringere Beimischung an Kalk, Humus und Eisenrost, von welchem letzteren auch die braune Farbe des Thons und die ziegelrothe der aus demselben gebrannten Steine herrührt, da Eisenrost nach dem Ausglühen eine schöne ziegelrothe Farbe annimmt. Der starke, strenge Thonboden enthält mehr Prozente an Thon und gibt sich durch folgende Merkmale zu erkennen. — Seine Farbe ist verschieden, sehr häufig dunkel, je nachdem er mehr oder weniger Humus enthält, auch röthlich und braun, wenn ihm viel Eisenoxyd beigemischt ist. Bei trockener Witterung wird er sehr fest, bekommt Risse, und läßt sich sowohl mit dem Pfluge als mit der Schaufel schwer bearbeiten, wobei die rechte Zeit vorsichtig ausgewählt werden muß, hängt sich an die Ackerwerkzeuge und heißt aus diesem Grunde schwerer Boden. Nach Wasser ist der Thonboden sehr begierig, denn er nimmt nicht nur sehr viel Wasser auf, sondern hält es auch unter allen Bodenarten am längsten an, ist er aber mit Wasser gesättigt, nimmt er keines mehr auf, auch wenn man solches auf ihn gießen würde. Immer äußert sich der Thonboden durch starken Zusammenhang, wenn er trocken, und nach gelindem Regen oder einem Froste, die Schollen, die der Thon gebildet, zerfallen, so geschieht dies mehr oder weniger in würflichen Stücken. Angehaucht oder angefeuchtet äußert er einen eigenthümlichen, erdigen Geruch, den sog. Thongeruch, und wärmt sich nur sehr langsam. Als weitere Nachtheile dürften anzuführen sein, wenn der Thon im Uebermaße vorhanden ist; daß er bei trockener Witterung zu sehr erhärtet, das Eindringen der Wurzeln in den Boden hindert, bei nasser, aber, indem er das Wasser zu lange und in zu großer Menge anhält, macht er, daß die Wurzeln faulen; daß er im Sommer bei anhaltender Dürre und im Winter bei Frost Risse bekommt, wodurch nicht selten eine sehr nachtheilige Wirkung der Luft auf die Wurzeln entsteht; daß er die düngenden Theile lange gebunden hält, weßhalb eine schwache Düngung auf ihn nicht zu bemerken ist; und er ein=

mal entkräftet nur spät wieder zu Kräften kommt. Vortheile für den Thon sind: seine Wirkung, indem er den Humus chemisch und physisch festhält; daß er aus der Luft befruchtende Theile aufnimmt, welche den Pflanzen mitgetheilt werden können; daß er die Abwechslung der Temperatur die Pflanzen weniger empfinden läßt, und die Wirkung der atmosphärischen Luft auf die Wurzeln hindert, und den Pflanzen einen festen Stützpunkt gewährt. — Der schwache Thonboden zeigt alle hier genannten Merkmale, jedoch nur in einem geringeren Grade.

Das Werthsverhältniß des Thonbodens ist unter den so sehr verschiedenen Lagen, unter welchen derselbe vorkommt, wieder sehr verschieden. Ein und derselbe Thonboden, mit gleichen Mischungen von Thon und Sand rc., kann in guter warmer Lage, bei Kalkbestandtheilen und vielem Humus, bei durchlassendem Untergrund in hohem Grade fruchtbar sein, was aber unter entgegengesetzten Verhältnissen das Gegentheil ist. Bei 60 und mehr Prozente Thon und reichlichem, auflösendem 5—10 Prozente Humus, durchlassendem Untergrund und fehlerfreier, warmer Lage, bezeichnet man denselben mit dem Namen „reicher Weizenboden," in allen Fällen aber ist der Thonboden um so geringer, je reiner derselbe ist, er erhält nur dann um so größeren Werth, je mehr derselbe das rechte Maß von Sand, Kalk und Humus enthält, und je tiefer die Krume ist. In warmen Thälern, wo jedoch kein Zufluß von Wasser stattfindet, ist in der Regel der Thonboden ein recht fruchtbarer Boden, während derselbe in hochgelegenen, kalten Gegenden, wo es häufig regnet und sich viele Nebel einfinden, nur wenig fruchtbar ist. Alle Thonboden gehören vermöge ihrer wasseraufnehmenden und wasserhaltenden Kraft zu den kalten Bodenarten, auf welchen die Vegetation nur spät beginnt und auch nur langsam vorschreitet, in warmem Klima und in trockenen Jahren hält er zwar die Feuchtigkeit länger, als andere Bodenarten an, nach Verflüchtigung des aufgenommenen Wassers zieht er sich aber bei dem Abtrocknen sehr zusammen; dadurch entstehen Risse und Spalten, wodurch die Pflanzenwurzeln von der sie bedeckenden Erde entblößt werden, sowie er auch in nassen Jahren durchaus nur sehr geringe Erträgnisse abwirft, wenn er nicht genügend entwässert wird. Uebrigens ist jede Art von Thonboden, wenn er nicht reich an Humus ist, für die wenigsten Nutzpflanzen günstig, und man ist daher genöthigt, ihn entweder durch einen Zusatz von Sand rc. oder durch hinreichenden, noch nicht verfaulten Dünger, vorzüglich mit solchem, von Schafen, Pferden rc. milder, und durch gehörige Wasserableitungen, hauptsächlich durch die Drainirung zur Vegetation geschickter zu machen.

In gutkultivirtem Thonboden gedeihen: Weizen, Dinkel, Gerste, Haber, Reps, Lein, Klee und Rüben.

Eßbarer Thon. Es ist bekannt, daß die Tungusen und Koriäken geschlemmten Thon essen; auch viele Negerstämme und eben so die Caraiben und andere Völkerschaften am Orionoco haben einen unnatürlichen Appetit nach Kreide oder feinen Thon und bereiten aus der einen oder der andern Substanz, mit faulem Mais vermischt, kleine Kugeln, die sie mit Schildkrotfett beträufeln, und dann mit der größten Gier kauen; sie verdanken aber auch nicht selten der Fröhnung dieses unnatürlichen Gelüstes stets starke Magenkrämpfe und oft unheilbare Wassersuchten.

Während die genannten Völkerschaften eine eigene Liebhaberei zu dem Genusse von Thonerde verleitet, werden die Bewohner einiger Gegenden Lapplands oft aus Noth zu dieser widernatürlichen Speise getrieben. Aber hier hat die allsorgende Mutter Natur bereits solche Fälle vorgesehen. Im nördlichen Westerbothnien, bei Lohtea, wird ein eßbarer Thon beobachtet, der aus sehr kleinen, eckigrunden, durchsichtigen Körnchen besteht, durchaus keine Infußorien enthält, und zur Zeit der Hungersnoth als Nahrungsmittel genossen wird. Im Degernäschen Kirchspiele kommt ein Kieselsinter vor, der dort unter dem Namen „Bergmehl" bekannt ist, und schon seit undenklichen Zeiten den Einwohnern bei eintretender Hungersnoth als Nahrung dient. Sie mischen diese Mineralsubstanz zum Mehle und backen daraus Brod, oder essen sie auch ganz allein ohne sonstige Beimischung, höchstens mit einem Zusatze von fein pulverisirter Baumrinde.

Berzelius zerlegte diesen Thon und fand nur sehr wenig organische Substanz darin, dagegen sehr viel Kieselerde und kremische Säure. Ehrenberg beschrieb späterhin darin außer den Nadeln von Süßwasserschwämmen (spongilla lacustris) und dem Blüthenstaube von einzelnen Fichtenarten über 20 Arten fossiler Infußorien, einige Eunotioe, Fragillariae, Ochnantes, Synedrae, Naviculae, Gomphonemae, Bacillariae u. s. w., von denen kaum noch 2—3 Arten leben.

Eben so merkwürdig ist das Bergmehl von Tavasthus, das von grauem Ansehen ist, leicht abfärbt, also aus einer sehr weichen Substanz besteht, hin und wieder mit Löchern versehen ist und an der Luft halb erhärtet. Zuweilen ist diese Masse weicher und erdiger, zuweilen erscheint sie dagegen fester und härter.

Auch in südlicheren Breiten kommt ein ähnlicher Kieselsinter vor, so bei Ebsdorf im Hannöverschen, bei Siena, im Toskanischen u. s. w. Hier wird er zum Brennen von Ziegeln benützt, welche ein solche Leichtigkeit erhalten, daß sie auf dem Wasser schwimmen.

b) Lehmboden.

Der Lehmboden besteht aus einer Mischung von Thon, Sand und Eisenoxyd, welchen in den meisten Fällen, wiewohl nicht immer etwas Kalk beigemischt ist. — Wir nennen jeden Boden der von 40—60 Prozent Thon enthält, einen Lehmboden. Man unterscheidet von dem Lehmboden: 1) starken Lehm, wenn er 50 — 60 Prozente Thon enthält. — 2) schwachen Lehm, wenn er 40—50 Prozente, und 3) sandigen Lehm, wenn er nur etwa 20 Prozent Thon enthält. Ist ganz feiner Sand im Thonboden, so daß die Schollen sich zwischen den Fingern zerreiben lassen, und bei Regen zerfließen, heißt man ihn Letten. Die größere oder geringere Feinheit des Sandes, das Verhältniß der Thonmischung, das Klima und die örtliche Lage, sowie endlich noch die Bestandtheile an Humus, Kalk, Eisenoxyd 2c., geben diesen Bodenarten verschiedene Eigenschaften, in Bezug auf die Vegetation der Pflanzen. Der Lehmboden hat sehr verschiedene Farbe, gelb, röthlich, braun, grau und schwarz. Er trocknet zwar bei anhaltend trockener Witterung aus und wird fester, doch ist er leichter zerreiblich als der Thon, er bekommt selten Risse, äußert weniger Zusammenhang, und zeigt sich bei dem Bearbeiten milder. Der Lehmboden ist bei durchlassendem Untergrunde weder zu naß noch zu trocken, weder zu bindend noch zu locker, weder zu warm noch zu kalt. Das Regenwasser nimmt er leichter auf als der Thonboden und hält es länger an sich als die mehr sandigen Bodenarten; in dem Wärmeverhältniß hält er eine sehr günstige Mitte, er vereinigt die guten Eigenschaften der Thon- und Sandboden in sich, ohne aber ihre nachtheiligen zu besitzen. Alle Lehmböden sind der Vegetation meist aller Nutzpflanzen sehr günstig, als sie auf denselben weder von der Dürre, noch von der Nässe zu leiden haben, und der Boden fast zu jeder Zeit bearbeitet werden kann, deßhalb zählt man einen guten Lehmboden zu den fruchtbarsten Bodenarten; er eignet sich für alle Gewächse, Halmfrüchte, Futterkräuter, Wurzel- und Handelsgewächse gleich gut, als die besten humusreichen Thonböden, und hat dabei im Durchschnitt der Jahre den Vorzug der größeren Sicherheit, wenn er auch theilweise an Ertrag gegen einen solchen Thonboden zurücksteht. Die Gerste, welche vermöge ihrer schwächeren Naturkraft einen mürben, wohlzubereiteten, kräftigen Boden verlangt, ist in diesem milden Boden im Sommerfeld die Hauptfrucht, man nennt ihn deßhalb auch Gerstenboden. Die Vegetation wird durch eine nachtheilige Einwirkung ungünstiger Witterung nicht so leicht' unterbrochen, wie bei den Sand- und Thonböden, jede Art Dünger eignet sich für den Lehmboden, und ist dessen Wirkung

besser und kräftiger als auf Thonböden. Der Lehmboden bedarf nur einer schwachen Einsaat, das Getreide lagert sich nur selten auf demselben, und ist überhaupt für Klee sehr zuträglich.

Der höhere oder geringere Werth der Lehmböden, ist wie bei allen Bodenarten von einer günstigen Mischung des Bodens, dem Untergrunde, den klimatischen und örtlichen Verhältnissen abhängig.

Die Benützung des Lehms zu der Kultur von Topfpflanzen. Ganz besonders ist der Lehm bei der Kultur der Warmhauspflanzen von großem Nutzen, da er bekanntlich die Verwesung vegetabilischer Stoffe verzögert, das Erdreich fester macht, und das Entweichen von Nahrungstheilen aus demselben vermindert, wodurch die Topfpflanzenerde länger nährend bleibt, als wenn eine solche nur aus leichten lockeren Erdmischungen besteht, bei welchen das schnellere Entweichen der Nahrungsstoffe aus der Erde unabweislich ist. In warmen Gewächshäusern ist dieser Umstand um so mehr zu beachten, da durch die erhöhte Temperatur die Zersetzung aller organischen Stoffe schneller, als in kalten, kühlen Räumen vor sich geht. Außerdem wird bei sehr beschleunigter Zersetzung der Nahrungsstoffe die Vegetation leicht übereilt, die Wechselwirkung der Säfte gestört. Die Ruhe der Vegetation tritt entweder gar nicht, oder nur auf kurze Zeit ein, so daß dadurch die Pflanzen verhindert werden, sich gehörig auszubilden.

Die leichte Erde, in kurzer Zeit ihrer Nahrungsstoffe beraubt, wird dadurch sehr locker und schadet daher den Pflanzen mehr als sie nützt, sie bietet den Wurzeln keinen festen Stützpunkt, wird zuletzt sauer und verdirbt. Auch bei den Kalthauspflanzen ist die Anwendung des Lehms, und besonders in Handelsgärtnereien, wo einzelne Arten in großer Menge angezogen werden sollen, sehr wichtig; wofür folgende Gründe sprechen: 1) hält die Erde mit Lehm vermischt die Feuchtigkeit länger und gleichförmiger an, so daß durch das weniger zu wiederholende Begießen viele Zeit erspart wird, 2) würde dadurch ein selteneres Verpflanzen nöthig werden, weil bei Anwendung von schwerer Erde die Pflanzen länger mit Nahrung versehen sind, was sowohl für den Gärtner in Betreff der Kosten und Zeit, als auch für die Pflanzen, die dadurch nicht so oft in ihrem Wachsthum gestört werden, nur von Nutzeu sein kann, und 3) verhindert der Lehm nach gemachten Erfahrungen bei zarten Pflanzen die Stammfäule, während sie in leichter Erde sehr oft von dieser Krankheit befallen und hingerafft werden.

Schon von der Natur selbst werden wir auf die Vortheile des schweren Bodens hingewiesen, indem wir den lehmigen Boden, in günstiger Mi-

schung von Thon und Sand als den fruchtbarsten für den Ackerbau, für Gemüse und Baumschulen halten, sowie wir aus den Berichten der Reisenden, die die üppigsten Gegenden der heißeren Zone durchreisten, erfahren, daß der dortige Boden, außer seiner oberen humusreichen Schichte größtentheils lehmiger und thoniger Beschaffenheit sei.

Es läßt sich jedoch die Anwendung des Lehms nicht für alle Pflanzen als zuträglich empfehlen, sondern es soll seine Benützung nur auf solche Bezug haben, die ihn vermöge ihrer Naturverhältnisse verlangen, dahin gehören alle Pflanzen mit festeren, steifen, lederartigen Blättern, und solche mit stärkeren, fleischigen Wurzeln.

Unter die Lehmböden rechnet man auch noch die unter dem Namen Schleißböden, weiße kalte Bodenarten, deren Sandkörner so sehr fein und der wenige in ihnen befindliche Thon so bindend ist, daß sie sich beim Pflügen als ziemlich bindender Lehmboden erweisen, der naß oder sehr trocken oft nur mit der größten Mühe zertheilt werden kann und der, wenn auf den frisch bearbeiteten Boden ein Regen fällt, von demselben so zusammengeschwemmt wird, daß sich über ihm eine feste Kruste bildet, welche festgeschlossen, das Wasser so wenig verdunsten, als es der gleichartige, eben so feste Untergrund durchläßt, bis nach einiger Zeit die Oberfläche Risse erhält, wodurch die innere Feuchtigkeit entweichen kann, während bei einem leichten Schlagregen diese Risse wiederholt zugeschwemmt werden, woher dieser Boden naßkalt und die Vegetation auf demselben im Frühling nur sehr spät beginnt. Hinsichtlich seines Anbaues eignet er sich besser zu Roggen, als zu Weizen und besser zu Hafer als zu Gerste. Indessen gedeiht auch Weizen und Dinkel darauf, sowie Reps, Klee und Wicken.

c) Sandboden.

Enthält ein Acker- oder Gartenboden 80 oder mehr Prozente Sand, so nennt man denselben Sandboden. Er findet sich auf der Höhe und in der Tiefe, häufig aber in der Nähe des Meers und großer Flüsse aus der Verwitterung des Sandsteins und dem Granit entstanden. Sieht man auf die Größe der Sandkörner, so theilt man denselben: 1) in grandigen Sandboden, wenn die einzelnen Sandkörner von der Größe einer kleinen Erbse bis zu der einer Haselnuß sind, der Boden ist sodann dürr, kiesig, hitzig, und 2) in eigentlichen Sandboden, wenn die einzelnen Körner jene Größe nicht erreichen. Hinsichtlich seines Sandgehaltes theilt man die Sandböden; 1) in lehmigen Sand, wenn er etwa 80 Prozent Sand, das andere Thon enthält, 2) in Sand, wenn er 80—90 Prozent Sand hat und 3) in Flugsand, wenn er nur sehr wenigen

Lehm und fast nur lauter klaren Sand enthält. Der lehmige Sand ist besonders bei gehöriger Pflege und nicht zu trockener Witterung noch ziemlich fruchtbar, wenn er nicht über 80 Prozente Sand enthält, die humösen Sandböden, wie sie gewöhnlich in Thaleinschnitten vorkommen, gewähren vom Klima begünstigt reichliche Erträgnisse. Da sich dieselben von unten auf noch hinlänglich frisch erhalten und auch in nassen Jahrgängen sich noch als völlig sicheres Feld erweisen. Dagegen ist der eigentliche Sand, und noch mehr der Flugsand nur durch künstliche Mittel zu einiger Kultur zu bringen; weil er zu wenig Bindekraft besitzt, Luft, Wärme und Feuchtigkeit wirken schnell und heftig auf die in ihm vorhandenen Düngerstoffe ein. Durch öftere Düngung ist er thätig, da sich aber die Düngerstoffe in demselben zu schnell zersetzen, so ist seine Fruchtbarkeit nicht von Dauer. Die Düngung muß deßhalb öfters wiederholt werden, und aus diesem Grunde gibt man denselben in der Regel eine schwache Düngung. Durch zu viele Beackerung verliert er leicht seinen Zusammenhang, wird sehr lose und dadurch unfruchtbar. Der Sand hält die Feuchtigkeit nur wenig an und bleibt selbst in recht feuchter Luft immer noch ziemlich trocken, die Pflanzen verderben bei trockener Witterung, zudem ist er vielen Unkräutern namentlich den Quecken und andern, mit rankenden Wurzeln versehenen Gewächsen sehr günstig, eine öftere Bearbeitung verträgt er aber nicht, und endlich alle nachtheilige Einwirkung der Atmosphäre auf die Wurzeln der Pflanzen befördert. Der reine Sand ist für die Pflanzen ganz nahrlos, unter ungünstigen Umständen ist er nicht einmal fähig, den Pflanzen zum Standpunkte zu dienen.

Die Vortheile, die der Sand für den Ackerbau gewährt sind: daß mit demselben schwere, strenge Thonböden, sowie Sumpfwiesen, die nicht entwässert werden können, durch ein Zoll hohes Aufführen von Sand, dem man Compost beimischt, oder eine animalische Düngung dabei nicht fehlen läßt, sehr verbessert werden können. Der Graswuchs wird dadurch mehr als verdoppelt, Sand bringt den Gräsern die zu ihrem Gedeihen so nothwendige Kieselerde, entsäuert den saueren Torfboden und macht denselben löslich.

Der Werth des Sandbodens ist vermöge seiner zugemischten Erdarten und seiner Lage sehr verschieden. Sand, Dammerde und Thon verträgt sich in Rücksicht auf den Pflanzenbau sehr gut, sowie der Werth des Sandbodens in kälteren höher, als in wärmeren Klima, und gleichfalls höher in nördlichen als in südlichen Lagen, höher in feuchten als in trockenen Gegenden, sowie auch höher in der Nähe der Städte, von welchen demselben durch Düngerzuschuß große Beihilfe zu Theil werden kann, als in flachen, entfernten Gegenden.

Nach den Mischungsverhältnissen des Sandbodens, seiner Lage, seinem Kulturzustande und den zu Gebot stehenden Verbesserungsmitteln, theilt sich dieser Boden hinsichtlich seiner Ertragsfähigkeit in verschiedene Abtheilungen. Die Gewächse sind außer Roggen, woher man diesen Boden auch in vielen Gegenden Roggenboden heißt: Dinkel, Gerste abwechselnd mit Hafer, Futterkräuter, Kartoffeln, bis er endlich auf seiner letzten geringsten Abtheilung außer Weidegras sich nur noch zu zeitweiliger, versuchsweiser Roggensaat eignet. Der Roggen, diese in Beziehung auf den Boden, besonders den leichten, genügsamste Halmfrucht, bildet auf allen Sandböden die Hauptfrucht, Hafer ist auf geringeren Sandböden unsicher und dürftig im Stroh, und Kartoffeln gedeihen hier nur bei vorherrschend feuchter Witterung.

d) Kalkboden.

Der Kalk kommt nie so häufig in einem Boden vor, daß er den Hauptbestandtheil desselben bilden würde, ein solcher Boden würde aber auch der Vegetation nie günstig sein, es handelt sich hier im Allgemeinen nur um kalkhaltige Bodenarten. Selten beläuft sich in einem fruchtbaren Boden der Kalkgehalt über 20 Prozente, oft ist er nur in wenigen Prozenten in dem Boden vorhanden, oft aber auch gar nicht. Wenn der Kalk einen Boden in nur geringer Menge, etwa 4—5 Prozente beigemischt ist, so wird seine Wirkung nicht leicht wahrgenommen werden, und man kann in dieser geringen Quantität auch kaum auf ihn achten, und so ist denn auch eine Eintheilung des Kalkbodens gleichwie den Sand- und Thonböden nicht gebräuchlich, man unterscheidet daher: 1) in kalkigen Thonboden, wenn der Thon 5—20 Prozent Kalk enthält. 2) Kalkiger Lehmboden, bei gleichem Kalkgehalte und 3) kalkiger Sandboden, wenn der Kalk im Boden als Sand enthalten ist, wie man sie häufig in der Nähe der Kalkgebirge findet. Der Kalk kommt im Boden sehr selten als reine Kalkerde vor, sondern stets in Verbindung mit Kohlensäure als Kalkstein, bald ist er aber auch feinkörnig wie Sand und bald grobkörnig wie Kies. Für alle Bodenarten, denen der Kalk fehlt, kann derselbe als Verbesserungsmittel sehr nützlich angewendet werden; denn die Vortheile des Kalks im Boden sind unverkennbar. Kalk macht den schweren Thonboden milde, und befördert das Zerfallen der großen Erdschollen, vermindert das zulange Anhalten der Feuchtigkeit des Bodens und ertheilt ihm Wärme, er bewirkt in hohem Grade die Zersetzung der animalischen und vegetabilischen Theile im Boden; dieser Umstand verursacht aber zugleich, daß durch eine häufig angewandte Kalkdüngung ohne wirklichen Dünger der Boden bald erschöpft

wird. Kalk verhindert die Bildung von Säuren im Boden, erzeugt bei den meisten Hülsenfrüchte eine feine Hülse und ist den Erbsen und Linsen sehr zuträglich, sowie er auch auf Getreide in dieser Beziehung sehr vortheilhaft einwirkt. Es gibt fast keine Erdart, die nicht Kalk enthielte, hier ist er aber in größerer Menge vorhanden, deßhalb nennt man solche Bodenarten „Kalkböden", und sind außer ihrer weißen Farbe daran zu erkennen, daß der in ihnen enthaltene Kalk mit allen Säuren aufbraust. Der Kalk wirkt auf die Pflanzenvegetation, indem er Feuchtigkeiten aus der Luft stark anzieht, sie fest hält, und dadurch freie Wärme erzeugt, welche als Reizmittel das Wachsthum der Pflanzen befördert, dieses letztere geschieht aber auch wegen seiner starken Anziehungskraft gegen die Kohlensäure, die ihn im Wasser auflöslich macht, mit welchem er auch in die Pflanzen eindringt. Der Kalk nährt also nicht, sondern reizt nur; und in zu großer Menge, oder auch mit einer unpassenden Erdart vermischt, überreizt er die Pflanzen und erschöpft ihre Lebenskraft. — Als nachtheilige Wirkungen des Kalks im Boden können angeführt werden; daß er wegen der schnellen Zersetzung aller düngenden Theile die Pflanzen leicht übertreibt und den Boden für die Folge erschöpft, daß er die Feuchtigkeit zu wenig anhält, und dadurch das zu starke Austrocknen des Bodens befördert.

(Siehe „die festen Grundstoffe, Entstehung und Nutzen des Kalksteins.")

Der Werth der kalkhaltigen Bodenarten richtet sich nach der Mischung des Bodens und ist bei größerem Thongehalt und in einem kalten Klima größer, als bei warmem Klima und bei vorherrschender Sandmischung. Sind die Kalktheile dem Boden in feinster Form beigemischt, so ist der Werth eines solchen Bodens größer, der sich aber wieder bedeutend vermindert, je grobkörniger diese Kalktheile sind. Kalksteingerölle machen den Boden unfruchtbar. Tiefe Ackerkrume, und ein bedeutender Gehalt an Humus sind auf solchem Boden den meisten Gewächsen sehr zuträglich, die besseren Kalkböden reihen sich den thonig-lehmigen, die geringeren den sandigen Bodenarten an. Auf guten Kalkböden gedeihen alle Ackergewächse, besonders aber die schmetterlingsblüthigen Pflanzen sehr gut, Dinkel, auch Roggen, sowie Hafer geben guten Ertrag, wovon aber die geringeren Bodenarten dieser Klasse nur noch zur Schafweide zu benutzen sind.

e) Mergelboden.

Der Mergel ist eine, durch Verwitterung entstandene Mischung von Thon, Kalk und Sand; da aber von jedem dieser Bestandtheile bald mehr oder weniger einem solchen Boden beigemischt ist, unterscheidet man:

1) Thonmergel, wenn der Mergel mehr Thon als Kalk und Sand enthält, 2) Kalkmergel, in dem der Kalkbestandtheil und 3) Sandmergel, in dem der Sand vorherrschend, d. h. in größerer Menge enthalten ist. Steinmergel heißt ein Mergel, der steinartig hart, und Schiefermergel, wenn er in platten Schieferstücken losbricht. In vielen Fällen ist aber der Mergel mit Gyps vermengt, man nennt ihn gypsen oder auch sandigen Thon- oder Kalkmergel. In Thaer's Annalen des Ackerbaues sind 22 brauchbare und 7 unbrauchbare Arten von Mergel beschrieben, die in Schleswig und Holstein gesammelt und untersucht worden sind. Im Mergelboden sind Thon, Kalk und Sand gemischt. Die Kälte des Thons wird durch den beigemischten Kalk und seine große Bindigkeit durch den Sand verbessert; aus diesem Grunde ist denn auch ein Mergelboden, hauptsächlich wenn er auch noch einen entsprechenden Antheil an Humus durch guten Dünger erhält, ein recht fruchtbarer guter Boden.

In reinem Zustande findet sich der Mergel nur in der Tiefe, und gibt sich durch eine graulich-blaue Farbe zu erkennen; während derselbe in der Ackerkrume durch Düngung, Bearbeitung und den Einwirkungen der Atmosphäre, sowohl im Gehalte, als dem äussern Ansehen nach verändert wurde. Der Mergel ist dem Pflanzenbau sehr zuträglich, er wird daher auch zu der Verbesserung anderer Erdarten verwendet, was, wenn er mit gehöriger Rücksicht auf die zu verbessernde gebraucht wird, stets von großem Nutzen ist.

Der Mergelboden hat verschiedene Färbung, er ist bald weißlich, gelblich, bläulich, grau, manchmal auch röthlich oder braun und zeichnet sich dadurch aus, daß er nach dem Austrocknen sehr begierig Wasser einsaugt, und dann an der Luft leicht zerfällt, er braust übrigens auch mit Salzsäure stark auf.

Wird der Mergel zu der Verbesserung anderer Erdarten gebraucht, so untersuche man denselben nach seinen Bestandtheilen sehr genau, um besonders seinen Gehalt an Kalk erkennen zu können; dem äussern Ansehen nach hält man gewöhnlich den gelben Mergel für den besten, doch könnte leicht Thon oder Letten dafür gebraucht werden. Man hüte sich aber den Mergel als Dünger anzusehen, er ist dies nicht, sondern nur ein sehr vorzügliches Mittel zu der Verbesserung jener Bodenarten; die wenig oder keinen Kalk enthalten; ein solcher Boden der mit demselben verbessert werden soll, muß aber in guter Dungkraft stehen. In magerem, dürftigem Boden, in welchem keine Nahrungsstoffe für die Pflanzen vorhanden sind, wird der Mergel ohne Wirkung sein, weil ein solcher Boden nichts enthält, was der Mergel auflösen könnte, bleibt aber zu dem, selbst noch die

nöthige Mistdüngung aus, so muß der Mergel durch Zersetzung der letzten Humusreste den Boden erschöpfen, und das heißt man den Boden ausmergeln, dadurch kam er in den bösen Ruf, daß er reiche Väter und arme Kinder mache.

Der Werth des Mergelbodens richtet sich sonach, nach seinem Gehalt an Thon, Sand und Humus, es gedeihen auf gutem Mergelboden alle Nutzpflanzen namentlich Klee, Reps, Hülsenfrüchte, Getreide und der Weinstock vortrefflich gut.

f) Humusboden.

Humus- oder Dammerde ist der Rückstand aller thierischen und vegetabilischen Körper nach der Fäulniß, es ist ein lockeres Pulver schwarzbraun von Farbe, trocken, staubig, in feuchtem Zustande aber fett und sanft anzufühlen. Man nennt einen solchen Boden auch Moderboden, weil er durch Vermoderung von Pflanzen- und Thierresten entstanden ist. Nach den Körpern, woraus der Humus entstand, und nach den Verhältnissen, wodurch er entstand, ist er verschieden; im Wesentlichen aber stimmt er doch zusammen. Dieser Humus kommt auf sehr verschiedene Art in den Boden, in Ackerfelder und Gärten durch den Dünger, wie in Garten-, Kraut- und Hanfländer. In Niederungen, an Flüssen durch Anschwemmungen, in Wäldern durch das abgefallene Laub, abgestandene und vermoderte Holzstücke, auf Wiesen- und Weideböden, durch Fäulniß der Grasarten und anderer Pflanzen, sowie sich auch in Torf- und Moorländern sehr viel, aber saurer Humus, und zwar als Torf befindet. — Er ist die wahre Nahrungsquelle aller Pflanzen und enthält zum größten Theil die Bedingungen des vegetabilischen Lebens. Selbst der Dünger, aus welchem er entsteht, kann nur dann den Pflanzen zugängig werden, wenn er sich gänzlich in Moder verwandelt hat.

Je fruchtbarer ein Boden ist, desto größer ist sein Gehalt an Humus im Verhältnisse gegen die übrigen Bestandtheile desselben, doch kann ein zu großer Gehalt an Humus einen Boden so locker und austrocknend machen, daß seine Erträgnisse sehr von feuchter Witterung abhängig sind. In der Natur findet man den Humus in hohlen Baumstämmen, er ist als schwarzbraunes, gröbliches Pulver in den Höhlungen dieser Bäume durch Vermoderung des Holzes entstanden. Alles Lebende, sowohl Pflanzen als Thiere, unterliegt nach dem Absterben der Zersetzung, wenn Wärme, Feuchtigkeit und Luft darauf einwirken können, vermodert und verwandelt sich dadurch nach und nach in jenes schwarzbraune Pulver, aber auch dieser Moder verschwindet endlich ganz, als er durch den Sauerstoff der Luft nach und

nach aufgelöst wird, so gehen alle Theile, aus denen die vermoderten Körper einmal entstanden sind, wieder in ihrer ursprünglichen Gestalt in ihre Heimath zur Erde und zur Luft zurück, wohin sich die gasförmigen Grundstoffe zurückziehen, die festen Grundstoffe aber bleiben als Asche und Knochen auf der Erde so lange liegen, bis auch sie vollständig aufgelöst sind, und durch Regen in die Erde gewaschen werden. Alles gibt nun wieder neue Nahrung für kommende Pflanzen, und aus der Asche vermoderter Körper entwickeln sich neue Blüthen, bis auch ihnen dasselbe Schicksal zu Theil wird.

Einen sehr bedeutenden Einfluß auf die Humusbildung üben die Waldungen dadurch aus, daß in denselben eine große Zahl von Pflanzen vereinigt ist, welche in dem jährlichen Wechsel ihrer Wachsthumsverhältnisse den absterbenden Theil ihrer Blätter, Blüthen und Fruchthüllen abwerfen und allmälig endlich selbst absterben. Wiewohl der größere Theil der abgeworfenen Masse durch fortdauernde Zersetzung in seinen Elementen geändert, in Gas- und Dunstform in der Atmosphäre verflüchtigt oder mit Wasser gebunden, in den Boden versenkt und fortgewaschen wird, so findet doch auch die allmälige Ansammlung der abgestorbenen Pflanzentheile eine fort und fort zunehmende Bodenbildung statt. Diese Abfälle bestehen zunächst fast ganz aus Holzfaser, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt sind. Die mancherlei andern organischen Verbindungen, zumal die auf den Pflanzen lebenden Thiere durch ihre Ausscheidungen und Leichen, liefern Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Jod und Chlor in Verbindung mit Alkalien, Erden, Eisen u. s. w. Die Zumischung dieser Bestandtheile ist es, welche unter der Einwirkung der Luft, Feuchtigkeit und Wärme die Zersetzung der Abfälle gar sehr beschleunigt. Der Sauerstoff der Atmosphäre geht mit dem ihm am nächsten verwandten Wasserstoff der Pflanzenreste eine Verbindung ein, er bildet Wasser, und es entweicht der Sauerstoff mit einem Antheil Kohlenstoff als Kohlensäure-Gas. Der an Kohlenstoff reichere feste Rückstand verwandelt sich dann allmälig in einen zuerst gelbbraunen, dann dunkelbraunen, und endlich schwarzen Stoff von geringem Zusammenhang, welchen der Landwirth Humus nennt, und welcher sonach kein chemisch einfacher Stoff ist. Wird durch irgend welche Nebenbestandtheile der Stickstoffgehalt in den Pflanzenabfällen vergrößert, so bilden sich Ammoniak und andere Ammoniaksalze, und aus diesen sodann Salpetersäure und salpetersaure Salze in reichlicher Menge. Diesen Hergang bezeichnet der Chemiker als die Zersetzung auf dem Wege der Verwesung. Tritt dagegen die Zersetzung ein bei abgehaltenem Luftzutritt, so erfolgt statt der Verwesung Fäulniß. Der Kohlenstoff entweicht nicht blos,

wie bei Verwesung, in Verbindung mit Sauerstoff als Kohlensäure, sondern er wird auch in Verbindung mit Wasserstoff zu Kohlenwasserstoff-Gas. Die Nebenbestandtheile an Stickstoff, Schwefel und Phospor entweichen in Gasform. Ist der Luftzutritt blos gehemmt und zugleich Wasser vorhanden, wie z. B. im hohlen Baum, so erfolgt die Weißfäule, Vermoderung, ein Hergang, der in der Mitte steht, zwischen Verwesung und Fäulniß. — Die im Humus enthaltenen Ammoniaksalze und Alkalien sind in Wasser löslich und können daher selbst wieder in lebende Pflanzen übergehen. Dabei hat der Humus das Vermögen, Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen, und verhindert daher, einmal gebildet, jede gänzliche Austrocknung.

Es bedarf vieler Jahrzehnte und selbst Jahrhunderte, bis eine Dammerdeschicht merklich an Dicke zunimmt, und nur bei einer sehr üppigen Vegetation findet im wasserreichen Boden und im tiefen Schatten eine schnelle Zunahme des Humus statt, wie z. B. auf Wiesen und in Wäldern. So lagert in manchen Urwäldern Nordamerika's die Dammerde oft in einer Mächtigkeit bis zu 10 Fuß. Auch in Europa gibt es noch manche Oertlichkeiten, in welchen die Wälder ihren Urzustand bewahrt haben. So die Waldungen auf dem Aneskúta im schwedischen Jütlande, einem Seitenarme des Kiölen-Gebirges, von denen Reisende folgende Beschreibung geben. Wir kamen in eine tiefere Waldregion, in der sich jeder Pfad und alle Aussicht verloren hatte. Hier lernten wir die Natur eines Urwaldes kennen. Riesenhafte Tannen, wie ein Speerwald an den Bergabhängen, die der weite Kessel des Anjen vor den rauhen Stürmen schützt. Aber die Verwesung war unter diesen gigantischen Schößlingen der Natur mächtiger als das Leben. Die Waldverwüstung auf den hohen Kiölen dünkte uns gegen diese Kinderspiel. Die stolzesten, schlank gewachsenen Masten, umspannbar kaum von zwei ausgewachsenen Männern, lagen vermodert auf dem Grunde. Wo man hintrat, wankte das Erdreich unter den Füssen, denn Alles war Moder und Splitter, überwachsen von Moos, aber noch von keiner Wucht zur Dammerde festgestampft. Bald indessen mußten wir uns überhaupt des Auftretens begeben. Die Stämme, schon vermodert, oder auch noch mit Lebenskraft in ihren Riesenleibern, lagen so dicht aneinander, daß eigentlich jeder Fußboden aufhörte. Man kletterte über glatte, zackige Blöcke, um sich in eine ungewisse Tiefe zu versenken, wobei die Arme mehr arbeiteten, als die Füsse. Hatten diese einen festen Stand gewonnen, so galt es wieder, einen neuen Holzwall zu erklimmen. —

Ungleich rascher, als in der gemäßigten Zone, geht die Verwesung in den stets feuchtwarmen Wäldern tropischer Gegenden vor sich, und nicht selten sind anscheinend noch frisch am Boden liegende Stämme, von unver-

kehrter Rinde umschlossen, bereits in dem Grade durchfault, daß man sich nicht selten auf dieselbe stellen kann, ohne plötzlich darin zu versenken.

So sammelt sich in allen Waldgegenden von der stetigen Zersetzung der Holz-, Blätter- und Fruchttheile eine dünne Schichte Humus an, die jedoch in ihren einzelnen Jahresabfällen mehr und mehr zusammengeschwunden ist, bis wiederum eine neue Schichte hinzukommt. Wo daher eine Humusschichte von erheblicher Mächtigkeit lagert, haben wir stets das Erzeugniß sehr langer Zeiträme vor uns.

Aus dem Humus erhalten die Pflanzen kohlensaures Wasser, das ihnen von ihrem Entkeimen an, bei ihrer ersten Entwickelung so sehr nöthig ist, und das sie so lange bedürfen, bis sie kräftig genug herangewachsen, um selbst durch ihre Blätter kohlensaures Gas aus der sie umgebenden Luft aufnehmen zu können. Wenn man stets bedacht ist, dem Humus die durch die Vegetation entzogenen fruchtbaren Theile durch Düngung wieder zu ersetzen, so wird er den Pflanzen stets und immerfort die ihnen so sehr nöthigen Nahrungsstoffe in Folge seiner langsamen Auflösung liefern, unter- unterbleibt aber eine regelmäßige Mistdüngung auf humusreichem Boden, so wird derselbe durch die ihm entzogenen Erndten seines Humusreichthums nach und nach beraubt, und der Boden an fruchtbaren Theilen erschöpft. Der Rückstand ist zuletzt nur noch kraftloser Humus, der ausserdem, daß er dem Felde eine dunkle Färbung verleiht, nur geringen Werth hat. Ein solcher kraftloser Zustand selbst des kräftigsten, humusreichsten Bodens tritt ein, wenn statt der erforderlichen Mistdüngung die, die dem Humus entzogenen fruchtbaren Theile von Zeit zu Zeit wieder ersetzen soll, oft und mehremalen künstlicher Dünger &c. angewendet wurde. Als Hilfs- und Beidünger können hauptsächlich auf solchen Feldern Guano, Knochenmehl &c. nützliche Dienste leisten, wenn sie dazu benützt werden, die Düngererzeugung einer Wirthschaft zu vermehren, nämlich eine größere Menge von Pflanzenstoffen zu erzeugen, die ihrerseits als Futter- und Streumaterial die Vermehrung des Gesammtdüngers befördern. Es ist hinlänglich bekannt, daß eine gute reichliche Nahrung der Thiere kräftigen Dünger erzeugt, sowie die Produktion einer größeren Menge Stroh gleichfalls eine Hauptaufgabe des Landwirths sein soll. Wer mehr Stroh hat, gewinnt mehr Dünger, und wer mehr Dünger hat, gewinnt im Allgemeinen reichlichere Erndten von allen Früchten und hält dadurch aber auch seine Felder in einem kraftvollen Zustande. „E r w e i t e r t d e n F u t t e r b a u, v e r b e s s e r t d e n V i e h s t a n d, s o r g t a b e r a u c h f ü r S t r o h," so lautet die goldene Regel des Landwirths.

Auch in den kleinsten Gaben ist jeder pflanzennährende Stoff mit

Nutzen anzuwenden, wenn die Hauptnahrung, der humusbildende Dünger, dem Boden in gehörigem Maße und Verhältnisse, in welchem die angebauten Pflanzen den Humus dem Boden entziehen, zu Theil wird; wird dies aber versäumt, so wird der Humus nach und nach aufgezehrt, eine neue Humusbildung ist von solchem Düngergaben weder zu verlangen, noch zu erwarten und zulètzt wird es dahin kommen, daß man bei dem Vortheil, den Dünger in der Tasche auf das Feld bringen, auch dem Nachtheile nicht entgehen wird, zuletzt die Erndte in derselben Tasche nach Hause nehmen zu können.

Der Landwirth muß sonach bedacht sein, den Humus seines Bodens so viel als möglich zu sparen, er muß aber unter solchen Verhältnissen auch wissen, wie und auf welche Weise derselbe entstund, und seine Wirkungen genau kennen, die derselbe auf die Gewächse äussert. Die gleichen Naturkräfte, deren Einwirkung die Fruchtbarkeit eines Bodens bedingen, sind aber auch zugleich bedacht, die Stoffe, die zu der Fruchtbarkeit desselben erforderlich waren, dem Boden wieder zu entreißen, es gilt deßhalb, nicht nur durch Düngung, sondern auch bei der Auflockerung des Bodens (durch Pflügen) das rechte Maß einzuhalten. Das öftere Pflügen begünstigt die Fruchtbarkeit des Bodens durch die schnellere Zersetzung und Auflösung der in demselben ruhenden Nahrungsstoffe durch die Einwirkung des Sauerstoffs, in gleichem Maße begünstigt aber auch diese Einwirkung, die Verflüchtigung und Auflösung derselben nährenden Theile; es ist somit Aufgabe des Landwirths im Verhältnisse der Bestandtheile seines Bodens und seines auf demselben aufzuwendenden Düngers das richtige Maß einzuhalten, um durch öftere Auflockerung das Feld nicht für einige Jahre in äusserst fruchtbaren Stand zu setzen, der ihm dadurch, als er dasselbe seiner nährenden Theile zu bald beraubt, in der Folge theuer zu stehen kommen wird; so wie sich aber auch auf der andern Seite, wenn Pflanzenreste oder auch der Dünger in einem festen, thonigen Boden etwas tief untergepflügt werden, aus Mangel an genügendem Luftzutritt sich kein guter Humus bilden kann.

Alle diese Wahrnehmungen können natürlich nur für den milden, fruchtbaren Humus geltend sein, anders verhält es sich mit dem sauren Humus, der sich als Torf in Moorgründen findet, wodurch die Menge des nie abfliessenden sauren Wassers weder Luft noch Wärme auf die in denselben lagernden, abgestorbenen Sumpfpflanzen einwirken kann, wodurch diese Reste theilweise vermodern und oberflächlich verkohlen, sie bilden nun mit den mehr oder weniger erdigen Bestandtheilen den uns allen wohlbekannten **Torf**.

„Die neuere Naturfurschung bezeichnet die Torfmoore als „kleine Welten," insoferne alle Vorgänge der Erdbildungsgeschichte auch hier in beschränktem Maße auftreten. Die Torfmoore sind aus Wasser und festem Boden zusammengesetzt, sie haben ihre Schichten-Bildung unter dem Wasser und wachsen über diesem an, sie haben ihre eigene Thier- und Pflanzenwelt, in ihnen bilden sich organische und unorganische Niederschläge und eine Menge ganz eigenthümlicher Mineralien und Versteinerungen, es wechseln Hebungen und Senkungen für kürzere oder längere Zeitdauer; hier gehen langsam Gasentwickelungen vor sich, und wie die Vulkane, so zeigen auch die Torfmoore ihre gewaltsamen Ausbrüche. Dabei sind sie nicht selten die Wiege der größten Ströme der Erde und bieten so, obwohl in dem Landstrich, den sie bedecken, ein Bild trostloser Oede und Unfruchtbarkeit, für entferntere Länder die Bedingungen des Lebens und der Fruchtbarkeit dar.

Zur Entstehung von Torf müssen sich mehrfache Ursachen in ihrem Zusammenwirken vereinigen. Das erste Erforderniß ist stagnirendes Wasser mit den ihm angehörigen Wasser- und Sumpfpflanzen, und nur da, wo die von Wasser bedeckten Pflanzentheile gegen die völlige Verwesung, welche bei atmosphärischer Einwirkung eintritt, geschützt werden, und zugleich fäulnißwidrige Stoffe, wie Gerbestoff, Humussäure, vitriolische Salze und harzartige Bestandtheile sich ansammeln können, — nur da beginnt auch die Torfbildung. Die größte Ausbreitung von Torfmooren ist daher auf die höheren Breiten der Erde beschränkt, wo der jährliche Frost die Auflösung des Humus hindert. Torfbildung kommt aber nicht blos in den tieferen Lagen der Erdoberfläche vor, wo das Wasser kein Gefälle mehr findet, und daher weder versinkt noch abfließt, wie in alten Flußbetten, oder hinter den Dünen des Meers, sondern auch häufig in höheren Lagen, selbst Gebirgsrücken, so bald sich hier weit ausgedehnte, oft muldenförmige Schichten undurchlassender Felsarten vorfinden, wie Thon oder auch Granit und Gneis. Die poröse Beschaffenheit des Kalksteins ist der Torfbildung durchaus ungünstig; daher hat das aus Jurakalk und Dolomit bestehende Flächengebirge der schwäbischen Alp fast nirgends Torfbildungen aufzuweisen, während in den flachen Alpthälern, die sich der Donauseite zuwenden und deren Sohle aus Thonlagern besteht, wie z. B. im Blauthale (bei Ulm), alsbald die Torfbildung beginnt. Unter den Wasser- und Sumpfpflanzen sind zur Torfbildung geneigt viele Moose (aus den Geschlechtern Hypnum und Sphagnum), die sauren Grasarten, wie Woll-, Schilf-, Binsen- und Riedgräser, deren Kieselreichthum nur wenig auflösliche Ammoniaksalze bildet, sodann mehrere Erdsträucher, Heidekräuter &c.

welche Harz aus den Gängen des Zellgewebes liefern, endlich die in tieferem Wasser schwimmenden Pflanzen (wie Myriophylum, Ranunculus, Nymphaea und andere).

Ist es ein tieferes, stehendes Wasser, so lagern sich zuerst die schwimmenden Pflanzen ab. Hat diese Ablagerung die Oberfläche erreicht, so tragen Sumpfpflanzen das ihrige bei, indem zugleich Gräser und Moose vom Rande her sich über den Wasserspiegel ausbreiten. Während bei den Moosen die ältesten Theile sich zersetzen, wachsen die oberen beständig fort, und so erhebt sich die Ablagerung allmälig über die Wasseroberfläche. Haiden und andere Erdsträucher, wie auch verkrüppelte Birken finden sich dann alsbald ein, und so ist das Torflager das Werk einer lange fortdauernden Erzeugung und der unvollkommenen' Zersetzung dieser Pflanzen in und unter dem Wasser, und der Torf erscheint so in seiner Hauptmasse, gebildet aus Pflanzenresten auf allen Zersetzungsstufen von der Holzfaser an bis zum Humus und der Torfkohle mit mancherlei mineralischen Beimengungen.

Bei dem Torfe findet daher auch stets ein Nachwachsen statt. In den böhmischen Schwarztorfmooren sieht man schon im zweiten Jahre nach dem Abstechen des Torfes das angesammelte braune Wasser wieder mit verschiedenen Konferven überzogen, im dritten Jahre kommen Wasserlinsen hinzu, im vierten Binsen, Woll- und Riedgräser, welche sofort eine schwankende Decke bilden. Nach 10—12 Jahren ist die Oberfläche bereits mit Heidesträuchern bewachsen, und nach 30—40 Jahren hat sich der Torf, wenn kein Vieh darauf weidet und das Wasser nicht abgeleitet wird, wieder erzeugt und kann von Neuem abgestochen werden, indem derselbe in zweifacher Weise angewachsen ist, sowohl von unten durch das Anschwellen der beim Stich zurückgebliebenen Torfmasse, als auch von oben, durch die Ablagerung der Torfgewächse.

Dieser Pflanzenwechsel ist denn auch die Ursache, daß die untersten Schichten eines Torflagers eine andere Zusammensetzung und Beschaffenheit haben, als die mittleren, und diese wiederum eine andere, als die oberen Schichten; die Anfangs zu einem dichten Gewebe verfilzten Pflanzenstengel, Wurzeln und Blätter verlieren allmälig Form, Faser und Zusammenhalt, sie gehen in eine erdige Masse über, und so senkt sich das ganze Lager fortwährend zusammen, und die unteren Schichten sind homogener, dichter und schwerer geworden. In den obern Schichten steigt das Wasser, so bald hier einmal ein Torfgewebe sich gebildet hat, wie in einem Schwamme durch Haarröhrchen-Anziehung empor; deßhalb ist die Torfbildung nicht an die Höhe des eigentlichen Wasserstandes gebunden, sondern öfters sind Torf-

lager in ihrer Mitte bis zu 10—20 Fuß über den örtlichen Wasserspiegel angeschwollen. Solche Hochmoore sinken an ihren Rändern immer bis zum Wasserspiegel herab, weil hier die Haarröhrchen-Anziehung geringer ist.

Nicht selten bildet den ersten Anlaß zur Torfbildung die Waldvegetation, sofern diese, wenn sie durch Stürme, oder andere Naturereignisse zusammengeworfen wird, stagnirendes Wasser sich ansammeln läßt, und dann mit Wurzeln und Stämmen in der Torfbildung zurückbleibt. Ein solcher Hergang ist ein sehr allmäliger und tritt nur da ein, wo wie auf dem Schwarzwalde (in Württemberg), ein undurchlassender Boden der Versaurung günstig ist. Der bessere Humus verliert sich nach und nach, der Wechsel in den Holzarten, welche den Waldboden einnehmen, stellt sich ein: die Eiche ist von der Weißtanne, diese von der Rothtanne, diese von der Fichte und Föhre, endlich von der Legforche und Heide verdrängt, und da, wo seit Jahrhunderten eine unbeschränkte Viehweide und Waldvernachlässigung das Aufkommen des jungen Holzes erschwert hat, kommt zuletzt die Heide und die Heidelbeeren in den alleinigen Besitz des Bodens, den sie mit ihrem undurchdringlichen, filzigen Gestrüppe überziehen, unter welchem sich der saure, kohlige Humus ansetzt. Wo oft mitten in schönen Hochwäldern eine solche Versaurung beginnt, da kann man das Nachlassen der Stämme an Länge und Vollwüchsigkeit bemerken; man sieht, wie das junge Holz verkrüppelt, die Rinde rauher wird und aufreißt, die Aeste sich mit langem Bartmoos behängen. Die Stellungen lichten sich, und es treten Blösen auf. Immer tiefer sinkt der Fuß in den Moorboden, die Dichte und Tiefe des Filzes nimmt zu, und bei feuchter Witterung tritt das stehende Wasser hervor. Auf die Versaurung folgt bereits die Versumpfung. Der Schwarzwälder heißt solche Waldstrecken „eine Miß."

Im Beginn der Versumpfung läßt sich noch dann und wann durch Abzugsgräben helfen. Ist aber die Versumpfung auf den Gebirgsrücken bereits ausgedehnt und über Föhrenbestände von großem Zusammenhang verbreitet, so fließen jene „Miß" zusammen, zumal wenn noch der Einfluß des „Schneeschmelzens" hinzukommt. Unter „Schneeschmelze" versteht man diejenige Linie längs dem Gebirgsgrate, von welcher das geschmolzene Schneewasser auf der einen Seite gegen den schon von Schnee befreiten Hang herabfließt, während es auf der andern Seite, wo der Schnee länger liegen bleibt, von diesem zurückgehalten wird. So muß der Boden sich mehr und mehr versumpfen, und die Vermoorung zieht allmälig immer weiter an den Abhängen herab. Endlich steigert sich die Vermoorung zur Bildung großer quellenloser Seen mitten in Torflagern, die nicht selten auf den höchsten Kuppen des Gebirgs emporschwellen. So der wilde

See, der Hornsee, der Mummelsee und andere. Zum wilden See gelangt man, wenn man das Gebirge zwischen der Groß-Enz und Eyach hinansteigt, wo der Gebirgsrücken in einer Höhe von 2—3300 Fuß mit schönen Nadelholzbeständen bewachsen ist; 2600 Fuß hoch erhebt sich sodann ein Joch, von dem man weithin alle anderen Gebirgsrücken übersieht, und auf welchem bereits alle Grade der Versaurung und Versumpfung des Bodens mit den schönsten Holzbeständen wechseln. Je weiter hin, desto kümmerlicher, lichter und absterbender wird der Holzbestand. Auf einmal hat man eine unübersehbare Oede vor sich, Alles stille und todt, nur hin und wieder eine Legforche; es ist das Moos des wilden Sees. Ein dichtes Gewirre von Heide, Heidelbeer, Preuselbeer, Moos- und Rauschbeer, Sumpf- und Torfmoos, Flechten, Wollgras und Sumpfpflanzen hat man, bis über die Knie einsinkend, zu durchwaten, um zum See zu gelangen, den man überhaupt nur bei trockener Witterung erreicht. Auf badischer Seite stehen noch einzelne starke Föhrenstämme tief im Moos, als Beweis des fortwährenden Anwachsens desselben. Denn jetzt könnte dieser Baum hier nicht mehr aufkommen. Der See selbst hat etwa 30 Morgen Fläche, und ist in seiner Mitte nicht über 25 Fuß tief. Das Wasser ist laugenartig bräunlich, ohne Fische und Frösche, sowie ohne Quellen, und da dem See nur die atmosphärischen Niederschläge das Wasser liefern, so wechselt seine Höhe in der trockenen und nassen Jahreszeit zwischen 4—5 Fuß. Durch einen 6 Fuß breit angelegt gewesenen, nun aber größtentheils wieder eingerutschten Abzugsgraben geht bei höherem Wasserstand das Wasser theils in die Eyach, theils in die Groß-Enz.

Eine Untersuchung durch Torfbohrer, von Herzog Eberhard Ludwig vor mehr als einem Jahrhundert veranlaßt, lieferte das Ergebniß:

Wassertiefe 25 Fuß, die lebende Pflanzendecke 1—2½ Fuß, leichter Torf 6 Fuß, zarter Torf 3 Fuß, Holz und Wurzeln 6 Fuß, Untergrund, blauer Thon 1 Fuß.

Was das Alter der Torfmoore betrifft, so weisen die zuverlässigsten Anzeigen darauf hin, daß dieselben in geschichtlicher Zeit entstanden sind und noch fortwährend wachsen. Was man von Thierresten in Torfmooren findet, gehört mit wenig Ausnahmen der Jetztwelt an: nur der Urochs und der Riesengeweihhirsch kommt hin und wieder vor, welche beide aber aus der Urwelt noch in die geschichtliche Zeit herüberreichen. In vielen Gegenden längs der großen römischen Kriegsstraße, in denen nach Cäsar's Angabe ausgedehnte Waldungen sich hinzogen, finden sich jetzt Torfmoore. Zwischen den großen Schweizer Seen hat man die römische Straße mit ihrem Pflaster und die Pfahlwerke einige Fuß tief unter der Torfoberfläche

entdeckt, sowie die hölzerne Brücke des Germanikus in Belgien 2—4 Fuß tief unter Torf aufgefunden. — Der Verwesungsprozeß wird bei Leichen in Torflagern aufgehalten, und es tritt an die Stelle desselben, für die weicheren Theile eine chemische Umänderung. So fand man in einem Torflager bei Haroldskiör in Jütland einen weiblichen Körper in einem mumienartigen Zustand, mit einem Hacken an einen Pfahl befestigt. Man weiß, daß König Harold Blantand im Jahre 965 die Königin Gumhilde von Norwegen in einem Torfmoor versenken ließ; Alterthumsforscher schreiben den aufgefundenen Körper jener Gumhilde zu. Die weicheren Theile lösen sich indessen im Laufe der Jahrhunderte auf im Torfmoore. In einem Moore bei Friedeberg in Ostfriesland stieß man auf dem Grunde des Torfbodens auf ein Gerippe, dessen Gewand noch erhalten war und auf ein immerhin 2000jähriges Alter schließen läßt,

Da zu der Bildung von Torf eine länger andauernde, niedere Temperatur erforderlich ist, welche der Zersetzung Einhalt thut, und in Folge des eintretenden Frostes die umgebildete Humussäure ihres Hydratwassers immer wieder beraubt, so beschränkt sich die größere Ausdehnung, sowie die Mächtigkeit der Torfmoore auf höhere Breiten. Nördlich vom Mittelmeere und südwärts von den Breitegraden Deutschlands zeigen sich Torfmoore nur selten und unvollständig ausgebildet. Weiter nach Norden dagegen werden sie, zumal in Gebirgsgegenden immer häufiger. So nehmen sie einen großen Theil von England, Schottland, Irland und Skandinavien ein. In Irland ist $^1/_{10}$ der Oberfläche, über 3 Millionen Acres, in Ostfriesland ein Viertheil des Landes von Torfmooren bedeckt*). Auch in Nordamerika ist der Torf sehr verbreitet. Selbst der Gebirgsrücken der peruanischen Anden zeigt in einer Meereshöhe von 13—14,000 Fuß einen

*) Die ausgedehntesten Torfmoore für Deutschland finden sich auf dem Harze in 2800—3300 Fuß Meereshöhe, 10 Fuß mächtig, doch überall nur so weit hinauf, als der Granit reicht; auf dem Thüringerwald, dem Fichtelgebirge und Erzgebirge in einer Höhe von 2900 Fuß auf Granit und quarzreichen Porphyren, im Riesengebirge in 3000 Fuß Höhe, wie im Schwarzwald auf Granit. Nächst dem kommen die ansehnlichsten Torflager vor auf der bayrischen Hochebene und längs der Nordküste von Ostfriesland auf einer Seehöhe bis zu 100 Fuß. Diese Ostfriesischen Moorgründe haben sich seit den letzten Jahrhunderten sehr verändert. Früher haben eine Menge schiffbarer Meeresarme das Land in allen Richtungen durchschnitten, da wo jetzt Torfmoore mit fester Decke sich aneinanderreihen, in denen oft Reste von Seeschiffen und Anker ausgegraben werden.

schwammigen, torfartigen Boden, woraus sich zahllose Wasserfäden, die Anfänge der größten Ströme der Erde, hervorwinden.

Da der Torf aus Moosen und Humus zusammengesetzt ist, beides Körper, welche theils durch innere Kraft, theils durch ihr schwammiges Gefüge und ihre Haarröhrchenbildung Wasserdünste in Menge einsaugen und gegen Verdunstung festzuhalten vermögen, so schließen die Torfmoore unversiegbare Wasservorräthe in sich. Ein einzelnes aufgehobenes Stück Torf aus den oberen lockeren Lagen kann bis $^9/_{10}$ seines Gewichtes Wasser einschlucken und, ohne es abzutropfen, festhalten. Dazu kommt der Zusammenhang eines Torflagers, mittelst dessen in einem Torfmoore noch eine weit größere Wassermenge aufgehalten und aufgestauet wird, als der Torf selbst einsaugt und in sich aufnimmt. So werden die Torfmoore, in Verbindung mit den Schnee-, Alpen- und Waldgebirgen, die hauptsächlichsten Wiegen der Stromgebiete der Erde. Während der feuchten und kühleren Jahreszeit steigen fortwährend aus ihnen Nebel auf, die, in Wolken sich ballend, über ihnen hin- und herwogen und das Bild der trostlosen Oede solcher Torfmoorgegenden vollenden.

Nicht geringe Zerstörungen können Torfmoore durch ihre nicht ganz seltenen Ausbrüche veranlassen. Durch die Fähigkeit der Wasseraufnahme kann ein Torfmoor mehr als bis zum Doppelten seines Volumens anschwellen, in der Mitte der Oberfläche sogar bis zur Hälfte seiner Mächtigkeit über dem Meeresspiegel, ja selbst auf geneigten Ebenen kann es sich allmählig erheben, so daß der Druck auf den untern Rand des Torflagers unverhältnißmäßig gesteigert wird. Sind so die Torflager über ihre natürliche Eindämmungen emporgeschwollen, so besitzt die angesammelte Last nicht mehr die hinreichende Stärke des Zusammenhalts, und der Wiederstand der Adhäsion und Reibung auf der geneigten Fläche, welche das Torflager trägt, vermag sein Gewicht nicht mehr zurückzuhalten. Das Moor berstet jetzt aus einander, die in demselben angestauete Wassermenge ergießt sich über die tiefer gelegene Umgegend und überschüttet und verwüstet dieselbe mit der Moorgrundmasse. In Irland sind diese Ereignisse am häufigsten. Das Torfmoor Fairloch nimmt zu beiden Seiten der Straße von Belfast nach Londonderry eine Fläche von 11,000 Acres fast ganz ein. Die Umgegend wird von mehreren tiefen Thälern durchschnitten. Am 17. Sept. 1835 begann das Moor sich in seiner Mitte allmälig zu heben, es war 30 Fuß hoch gestiegen, als man ein Getöse vernahm, wie das Brüllen eines heftigen Sturmes, erst senkte sich die ganze Moorfläche um einige Fuß, dann setzte sich ein Schlammstrom langsam in Bewegung. Einige Tage lang blieb die Bewegung stille stehen, theilweise im langsamen Fortgang, wäh-

rend dessen aber schwoll der Schlammstrom immer mächtiger an. Am 23. endlich stürtzte derselbe mit einer Schnelligkeit vorwärts, daß man ihm im schnellsten Laufe nicht zu entgehen vermochte. Bald hatte er die Straße erreicht, auf welche er mit einem Geräusche eines Wasserfalls herabstürtzte, und dieselbe auf 100 Fuß Länge zerstörte. Den Tag darauf ergoß sich die Schlammmasse in den Mainefluß, an einer Stelle, wo dieser nur 4 Fuß Tiefe hatte, das Wasser ward hier zurückgetrieben, das Bett ausgefüllt und der Schlammstrom stieg sofort jenseits auf das umgebende Weideland empor. Erst als das zurückgestauete Wasser Stärke genug erlangt hatte, ward der Querband durchbrochen, und der Schlamm sammt Torfstücken sofort von dem Flußwasser hinweggeführt, während der Schlammstrom 4 Tage lang fortfuhr, sich in den Mainefluß zu ergießen. Die Ausbruchstelle des Moors sank dann später um 20 Fuß unter das gewöhnliche Niveau und bildete ein kreisrundes Wasserbecken. — Bei einem andern Ausbruche unfern Fulamore im Jahre 1821 wurden binnen einer Viertelstunde 300 Acres Land vom Schlammstrom verwüstet, und Häuser und Bäume niedergerissen. So groß war der Andrang der zähen Masse, daß der Boden aufgewühlt und ganze Geschiebe des Feldes mehrere Ruthen lang fortgeführt wurden.“ (Süßkind. Die Torfmoore der Erdoberfläche.)

Der Torf ist ein inniges Gewebe ineinander geschlungener Pflanzentheile auf allen Zersetzungsstufen vom Holzfaser bis zur Torfkohle mit mancherlei mineralischen Bestandtheilen. Da wo der Erdboden feucht, schlammig, elastisch, von dunkler, brauner, schwarzer Farbe und mit Riedgras, Binsen, Wollgras und Torfmoos bekleidet ist, findet man ihn bestimmt, und oft in sehr mächtigen Lagern. Ist er hinreichend fest, so wird er in Form der Ziegelsteine von der Hauptmasse abgestochen und an der Luft getrocknet, oder auch in Pressen zusammengedrückt, wodurch der Torf, dem größeren Theile seines Wassers beraubt, sehr bald trocknet.

Bei der Verkohlung gibt der Torf dieselben Produkte wie Holz, jedoch weniger Säure und Oel und außerdem noch Ammoniak (flüchtiges Laugensalz). Die Verkohlung findet auf ähnliche Weise wie Holz in Meilern, Gruben und Oefen statt. Torf dient als Brennmaterial, die Asche als Dünger. Man hat Versuche angestellt, den Torf zur Papierfabrikation und Gasbeleuchtung zu benützen. Torfkohle ist ein gutes Brennmaterial für Glüh- und Schweißfeuer; sie kann in den meisten Fällen die Holzkohle ersetzen.

Als im Jahre 1626 der Baumeister Heinrich Schickard von Herrenberg (Württemberg) zu Sindelfingen Torf stechen ließ, denselben in beson-

dern Häusern dörrte und in besondern Oefen brannte (verkohlte), und der dazu dienen sollte, das Boller Bad (bei Göppingen, Württemberg) zu wärmen, „stellte der Badmeister für, wie die Badgäste durch den Schwefelgeruch vertrieben würden," war ja doch um jene Zeit auch zu London noch das Brennen von Steinkohle in der Stadt verboten, so lang das Parlament tagte, um die Geruchssinne der edlen Herren nicht zu beleidigen. Diese Zeiten haben sich geändert; bei den Holzpreisen, wie sie jetzt stehen und immer höher gehen, muß man ernstlich auf Surrogate und ihre Anwendung im Großen denken, damit Holz erspart und dessen Preis nicht unerschwinglich wird. Der Schöpfer hat einen großen Schatz von Brennstoff in den Torfmooren niedergelegt; ewig Schade, wenn der Mensch sie mißachtet und nicht benützt; doch die Noth bricht Bahn, und man ist schon jetzt, in der Folge aber noch mehr gezwungen, sie fleißig auszubeuten.

Die Wichtigkeit des Torfes als Brennmaterial ist gegenwärtig allgemein anerkannt, Bayern hat die Torffeuerung bis jetzt in größter Ausdehnung und mit großen Vortheilen bei den Lokomotiven eingeführt und dadurch die Holzfeuerung ganz verdrängt. Aber auch jene Staaten, welche gegenwärtig ihre Lokomotiven noch mit Holz heizen, werden über kurz oder lang zu einer anderen Feuerung ihre Zuflucht nehmen müssen, wenn sie nicht den Ruin ihrer Wälder und damit auch die Entfruchtung ihrer Ländereien herbeiführen wollen. Wie würde es in den in der Nähe der Eisenbahn liegenden Wäldern Bayerns aussehen, wenn die Torffeuerung nicht bei dem größeren Theile seiner Eisenbahnen schon seit dem Jahre 1845 eingeführt wäre, da von dieser Zeit bis zu Ende des Jahres 1856 mindestens 240,000 Klafter Holz verbrannt worden wären und auf welch enormer Höhe würde in jenen Gegenden der Preis des Holzes stehen? Es kann, abgesehen von dem großen Vortheil in nationalökonomischer Beziehung, die Einführung der Torffeuerung bei den Eisenbahnen nur als eine Wohlthat für die Bevölkerung betrachtet werden.

Bei der Ausbeutung der Moorgründe erscheint als sehr wünschenswerth, daß man hauptsächlich, da wo viele Torfgründe sich in Privatbesitz befinden, über einen planmäßigen Angriff, wegen des leichten Abbauens und nachherige, vortheilhafte Verwendung sich verständigte. Aber nicht selten vermißt man geregelten Torfstich, besonders bei getheiltem Grundbesitz. Besichtigt man ein ziemlich ansehnliches Torfland, welches Vielen gehört, so läßt sich nicht wohl absehen, wie in Zukunft auf dem kürzesten, wohlfeilsten Wege die Ableitung des überflüssigen Wassers und die Abfuhr des Torfes gesehen soll; was aber endlich aus dem abgeteuften Grunde und

Boden werden wird, ist schwer zu bestimmen, weil Jeder auf eigene Faust rücksichtlos sticht.

Torf-, Sumpf- und Moorboden ist für den Anbau aller unserer Nutzpflanzen sehr ungünstig, da die Menge des in einem solchen Boden stehenden Wassers, durch Verdunstung eine örtliche Erkältung verursacht und den Zutritt der Luft abhält. Weitere Nachtheile aber hat der nasse Boden dadurch, daß das Uebermaß des Wassers die Wirkungen des angewandten Düngers vermindert, daß es viele, in der Erde enthaltene Nahrungstheile der Pflanzen auslaugt, und endlich daß die zu große Nässe in dem Boden eine Säure erzeugt, durch welche nothwendige, zu der Ernährung der Pflanzen erforderliche Stoffe gebunden werden, so daß sie zum Uebertritt in die organischen Pflanzenkörper untüchtig sind. Ein mit Feuchtigkeit überladener Boden, wirkt nach allen dem sehr verderblich auf alle Gewächse, denen die Natur nicht in dem Wasser ihren Standort anwies; es erklärt sich hieraus leicht, warum unsere Nutzpflanzen in dem nassen Boden so oft dem Brande und der Fäulniß ausgesetzt sind, Klee und Wintergetreide leicht auswintern, andere Pflanzen, deren Wurzeln tief in den Boden eindringen, oft sehr schnell absterben, das Regenwasser lange stehen bleibt, wodurch jene feuchten, dunkeln Stellen, die sog. Naßgallen, gebildet werden, und warum ein solcher Boden durch Beimischung von Kalk und ähnlichen, die Säure einsaugenden Erdarten verbessert wird, und der Sprachgebrauch, einen solchen Boden sauer zu nennen, hat sonach seinen guten Grund.

Ausser diesen Hauptbodenarten kommen noch vor:

1) Steiniger Boden. Grundstücke, die öfters Ueberfluthungen ausgesetzt sind, erhalten durch dieselbe ausser einer Masse sandigen Schlamms, oft noch eine beträchtliche Menge an Kies und anderen Steinen, oder aber wird durch eine solche Ueberfluthung die bessere, obere Erde des Feldes abgeschwemmt, und dadurch die unteren Bestandtheile desselben, wie Kies und Steine blosgelegt, wodurch jene Griesgallen (Brennstellen, Brennplatten), entstehen, deren schädliche Einwirkung allen Landwirthen hinlänglich bekannt ist. Auch von nahe gelegenen Bergen, Felsen werden durch Verwitterung viele Steine abgelöst, die auf naheliegender Felder herabfallen. Die nachtheilige Einwirkung aller Steine auf den Ertrag unserer Grundstücke bedarf wohl keines Beweises; denn der Same, der auf Steine fällt, verdorrt; doch aber ist die mehr oder weniger nachtheilige Wirkung der Steine auf den Boden von ihrer Menge, Größe und ihrer Beschaffenheit abhängig. Steine sind eine todte Masse, die der nützlichen Erde in der Ackerkrume den Raum wegnehmen, das Eindringen und Ausbreiten der Pflanzenwurzeln

hindern und einen hitzigen Boden noch mehr erwärmen. Ein steiniger Boden wirkt sonach unter allen Fällen und bei allen Erdmischungen stets nachtheilig auf die Kultur aller unserer Gewächse.

2) Anschwemmungsboden, auch Alluvionsboden. Alle diese Bodenarten bestehen aus einer reichhaltigen Mischung, der durch Ueberschwemmung abgelagerten, aus höheren Gegenden kommenden Steintrümmer, Pflanzenreste, Schlamm rc. Hieher gehört auch der in Flußgebieten entstandene thon- und humusreiche Niederungsboden, dem sich im Binnenlande der in Thälern, trocken gelegten Teichen rc. auf ähnliche Weise vorkommende humusreiche Thonboden anreiht. Die sehr tiefe Ackerkrume ruht meistens auf durchlassendem Untergrund; dieser Boden in der Regel sehr fruchtbar, gewährt reichliche Erträgnisse und ist dem Anbau sämmtlicher Früchte sehr günstig. — Die humusreichen Sandböden, sog. Aueböden, wie sie namentlich in Thaleinschnitten vorkommen und vom Klima begünstigt sehr reichliche Erträgnisse gewähren, da sie vermöge ihrer feuchten Lage sich in trockenen Jahren von unten auf hinlänglich frisch erhalten, aber auch in nassen Jahren sich noch als völlig sicheres Feld erweisen. Das Feld ist unbehindert durch die Witterung gut zu bearbeiten, und gewährt bei dem Anbau aller unserer Nutzpflanzen reichlichen Ertrag. — Der angesammelte Schlammboden, ein aus vielem Humus und nur wenigem Sande bestehender fetter, schwarzer Boden, in entwässerten Fischteichen rc. vorkommend, bei welchem mit der Bearbeitung zugewartet werden muß, bis das Feld gehörig abgetrocknet ist; aber, in einer freien, der Erwärmung der Sonne ausgesetzten Lage sehr fruchtbares Land, das dem Anbau aller Gewächse sehr günstig ist; doch sind bei vorherrschender Feuchtigkeit die Wintersaaten dem Auffrieren und auch dem Lagern auf demselben sehr unterworfen.

IV. Praktische Bestimmung und Untersuchung des Bodens.

Nach vorangegangener, leicht verständlicher Erklärung der Bestandtheile der einzelnen Bodenarten, wird es uns nicht schwer werden, die praktischen Bestimmungen desselben zu verstehen. Im gemeinen Leben theilt man den Boden ein, in:

1) Schweren, starken, festen, strengen Boden. Hauptbestandtheil desselben ist Thon. Hieher gehören der starke und schwache Thonboden. Man nennt ihn kalt, wenn er sehr feucht; fett, wenn er reich an Nahrungstheilen ist, die aufgenommene Feuchtigkeit lange an sich hält, sich

nur schwer bearbeiten läßt, und dadurch den Gebrauch schwerer Ackerwerkzeuge und vermehrte Zugkraft nöthig macht.

2) Mittelboden, auch milden Boden. Er enthält eine günstige Mischung von Thon und Sand, ist weder zu fest noch zu locker und zu leicht; es sind dies die äußerst fruchtbaren Lehm- und sandige Lehmböden.

3) Leichten Boden. Hauptbestandtheil desselben ist der Sand, man rechnet aber auch den Flugboden, ein sehr lockerer humusreicher Boden in diese Klasse; der leichte Boden hat nur sehr wenig Zusammenhang, ist zu jeder Zeit gut zu bearbeiten, er nimmt die Feuchtigkeit leicht auf, vertrocknet aber eben so bald wieder, und heißt daher auch trockener, magerer Boden. Bei einem ziemlichen Gehalt an Kalk heißt er sodann hitziger, warmer Boden.

4) Fruchtbarer Boden ist reich an Humus, an seiner schwarzen Farbe und seinem eigenthümlichen Geruche leicht zu erkennen, er erwärmt sich vermöge seiner schwarzen Farbe schnell und enthält die vorzüglichsten Nahrungsstoffe für die Pflanzen in großer Menge.

5) Schlechten Boden. Mit diesem Ausdrucke bezeichnet man alle Bodenarten, die zum größten Theil mit Steinen, Steingerölle untermischt, oder eine Masse derselben in nur sehr geringer Tiefe unter der Krume enthalten. Früher wurden auch noch die Sumpf-, Moor- und Torfböden hieher gezählt; da aber die meisten dieser Grundstücke, die Wasserquellen und Schichtwasser enthalten, mit nur geringen Kosten durch Thonröhren entwässert werden können, so wären von solchen unter die schlechten Bodenarten nur noch diejenigen einzurechnen, bei welchen vermöge ihrer örtlichen Läge und der Beschaffenheit des Untergrundes eine Entwässerung nicht wohl möglich ist.

Untersuchung des Bodens und die Aschenbestandtheile der Pflanzen.

Der Chemiker, der die Ackererde nach ihren Bestandtheilen untersucht, trocknet, wiegt dieselbe, scheidet sie von ihren gröberen Bestandtheilen, Steinen 2c., wäscht, kocht, glüht dieselbe in besonderen chemischen Apparaten, scheidet die in ihr noch weiter enthaltenen Bestandtheile durch Säuren 2c., wiegt und berechnet jeden derselben, und weiß nun ganz genau, wie viel von jedem Bestandtheil dieselbe enthält. Auf gleiche Weise macht er es auch mit den Pflanzen.

Für den Landwirth ist aber eine derartige Untersuchung viel zu umständlich; ohne gründliche Kenntnisse in der Chemie kann er ein solches Verfahren nicht ausführen, und weiß somit auch mit den hiezu erforder-

lichen chemischen Apparaten nicht umzugehen. Die Kennzeichen, wodurch man die Beschaffenheit eines Bodens, ohne chemische Untersuchung anzustellen, erforschen kann, sind im Ganzen trüglich, doch wollen wir in Folgendem versuchen, dem Landwirth und Gärtner eine leichtverständliche Anleitung zu der für ihn möglichst genauen Untersuchung seiner Ackererde, Pflanzen, Wasser zu geben, die zu dem vortheilhaften Betriebe seiner Wirthschaft hinlänglich sein wird.

In den Abschnitten „der Boden und sein Verhältniß zum Pflanzenbau und praktische Bestimmung des Bodens" suchten wir die Haupt- und einzelnen Bestandtheile, Merkmale, Farbe, Eigenschaften des Bodens so leicht verständlich und so genau als nur möglich zu erklären, so daß schon aus dieser Erklärung der aufmerksame Landwirth die Bodenarten seiner Felder leicht erkennen wird. Außer diesen aufgezählten Kennzeichen gibt es aber auch noch wildwachsende Pflanzen, die, wenn auch nicht mit vollkommener Gewißheit, doch ziemlich genau auf die Bestandtheile des Bodens schließen lassen, auf dem sie wachsen.

1) Thonboden. Die wildwachsenden Gewächse desselben sind: Gänserich, Gänsekraut (Potentilla anserina). — Huflattig (Fussilago farfara). — Knaulgras (Dactylus glomerata). — Fingerkraut, kriechendes (Potentilla reptans). — Ackermohn (Papaver rhoeas).

2) Sandboden. Ackerspark, Knöterich (Spergula arvensis). — Schaafschwingel (Festuca ovina). — Harter Schwingel (Festuca duriuscula). — Sandhaargras (Elymus arenarius). — Heide, gemeine (Erica vulgaris). — Sandlauch (Allium arenosum). — Sandwerfte, Sandweide (Salix arenaria).

3) Kalk- und Mergelboden. Becherblume, Bimbernelle (Poterium sanguisorba). — Esparsette (Hedysarum onobrichis). — Andonis (Andonis). — Sichelklee (Medicago falcata). — Wau (Reseda lutea).

4) Humusboden. Gänsefuß, grüner (Chenopodium viride). — Erdrauch, officineller (Fumaria offin.). — Vogelknöterich (Polygonum aviculare). — Hühnerdarm, Mäusedarm (Alsine media).

5) Moor- und Torfboden. Rasenbinse (Scirpus caespitosus). — Riedgras, Moorsegge (Carex arenaria). — Wollgras, Wollkraut (Eriophorum vaginatum). — Sumpfborst (Ledum palustre).

Bodenuntersuchung. Eine, für den Landwirth und Gärtner leicht auszuführende Untersuchung seines Bodens ist folgende: Man nehme mit einer Grabschaufel einen Quadratfuß tief und breit Erde aus dem Felde, siebe diese durch ein grobes Sieb und bringe sie sodann in einen

alten irdenen Topf, der mehr hoch als breit und groß genug ist, damit diese Erde mit hinlänglichem Wasser zu einem dünnen Brei gerührt werden kann; je dünner die Erdmasse verrührt ist, desto sicherer und leichter scheiden sich die Erdtheile von einander. Wenn sich nun nach einiger Zeit die Erde wieder gesetzt hat, gießt man das überflüssige Wasser ab und bringt den Topf zum Trocknen in Luft und Sonne. Ist die Erde trocken genug, um nicht mehr aus einander zu fallen, so wird der Topf behutsam zerbrochen, und man findet nun die verschiedenen Erdarten in folgenden Schichten über einander liegen: Die obere Schichte ist die leichte Dammerde, dann folgt Kalk und Thonerde mit einander gemischt, und endlich auf dem Grunde Sand und Steine; man sieht hier noch in welchem Verhältnisse alle diese Bestandtheile der Erde zugemischt sind. Um nun zu erfahren, ob und wieviel Kalk in dieser Erde enthalten sei, sticht man von der mittleren Schichte ungefähr 4 Quadratzoll Erde ab, welche, nachdem sie völlig getrocknet ist, zu Pulver zerrieben wird. Von diesem Pulver wiegt man 2 Loth ab, und überschüttet dasselbe in einem Gefäße mit Salpetersäure, wodurch der Kalk unter Zischen und Brausen aufgelöst wird. Erfolgt kein Aufbrausen, so ist auch kein Kalk vorhanden; erfolgt dies hingegen, so läßt man es ruhig vorübergehen, wäscht sodann die Masse mit Wasser aus, und läßt dieselbe wieder vollkommen trocknen. Man wiegt sie hierauf wieder, und das, was an dem ersten Gewichte fehlt, zeigt den Antheil des Kalks, der mit dieser Erde vermischt war; z. B. die übriggebliebene Erde wäge noch $1^1/_2$ Loth, so war das fehlende halbe Loth oder der vierte Theil der Masse Kalk.

Oder, man steche in einem Acker an verschiedenen Stellen Erde aus, mische sie gut durcheinander und trockne dieselbe sammt den Steinen so gut als möglich. Wenn nun die Erde vollkommen trocken ist, wiegt man sich von derselben 100 Lothe ab, siebe sie durch ein feines Sieb, dadurch bleiben die Steine und die noch nicht völlig verwesten Humustheile im Siebe; die hierauf nochmals durch ein gröberes Sieb gesiebt werden. Sind nun die Steine von den noch unverwesten Humustheilen getrennt, wiegt man dieselbe je besonders und erfährt dadurch, wie viele Prozente (oder Theile von 100 Theile) Steine, und auch wie viele Prozente unverweste Humustheile diese Ackerde enthält. Diese durch Abwägen gefundenen Gewichtssummen schreibt man auf.

Die durch das feine Sieb durchgefallene feine Erde bringt man hierauf in einen Topf, stelle denselben in glühende Kohlen; es verbrennen dadurch die feineren Humustheile, nach einer oder zwei Stunden nehme man den Topf heraus, lasse ihn erkalten und hierauf wiegt man wieder die Erde

die nun weniger wiegt, als vor dem Ausglühen, man weiß nun auch, wie viele Humustheile der Acker enthält. Das Gewicht wird gleichfalls aufgeschrieben. Man bringe nun die ausgeglühte Erde in ein Glas, oder übergieße man dieselbe auch in dem Topfe mit Wasser und verrühre die Masse tüchtig, damit sich der Sand von der Erde abscheide und sich auf den Boden des Gefäßes setze. Die trübe Brühe wird nun vorsichtig von dem Sande abgeschüttet, der Sand getrocknet und abgewogen, dadurch erfährt man, wie viel Sand in dieser Erde war. In die von dem Sande abgelassene trübe Flüssigkeit gieße man so lange starke Salzsäure, bis kein Aufbrausen mehr stattfindet, der Kalk wird dadurch gelöst und die Kohlensäure von demselben abgetrieben, die Thonerde aber setzt sich auf den Boden des Gefäßes. Sobald nun die Flüssigkeit nicht mehr trübe ist, gießt man die Salzsäure mit dem aufgelösten Kalke ab, den Bodensatz trockne man gleichfalls und wäge denselben, dadurch erhält man den ungefähren Thongehalt des Ackers. Hat man nun die, durch Abwägen gefundenen Zahlen genau und deutlich aufgeschrieben, so zeigt das, was zu 100 Loth fehlt, den Kalkgehalt der Erde an.

Auf ähnliche Weise kann man alle Bodenarten nach ihren Bestandtheilen untersuchen, wozu wir noch einige Beispiele anführen wollen.

1) Untersuchung des Thonbodens. Thon und Sand (Kieselerde) bilden die Hauptbestandtheile des Thonbodens; will man nun ermitteln, wie groß die Masse des Sandes und die des Thons sei, so trennt man diese beiden Körper durch Abschwemmen von einander. Zu diesem Zwecke trockne man die Thonerde recht gut aus; um aber diese Abtrocknung der Erde bei einem gewissen, bestimmten Grade von Wärme auszuführen, benütze man hiezu die Temperatur (den Wärmegrad) des kochenden Wassers; man lege nämlich diese Versuchserde auf einen Teller und stelle diesen Teller ungefähr 4 Stunden lang auf ein Gefäß, in welchem während dieser Zeit Wasser in kochendem Zustand unterhalten wird. Man erhält dadurch die abzutrocknende Erde nicht bald trockener oder feuchter, sondern alle Erde, auf solche Weise abgetrocknet, ist stets gleich trocken, und gibt bei dem Abwägen derselben stets ein sehr sicheres Resultat. Von dieser abgetrockneten Thonerde nehme man 100 Loth, reinige dieselbe durch ein Sieb von ihren groben Bestandtheilen, Steinen rc., und wäge dieselbe. Die feinere, durchgesiebte Erde werfe man in ein Gefäß, übergieße dieselbe mit Wasser, und rühre diese Masse mit einem Stäbchen tüchtig durcheinander; der Sand trennt sich nach und nach von dem Thon und setzt sich auf den Boden des Gefäßes. Die trübe Flüssigkeit wird nun von dem Sande, aber sehr vorsichtig abgegossen, daß kein Sand mit derselben in das andere Ge-

fäß komme, man gieße abermals Wasser auf den Sand, rühre wieder, und gieße das Wasser wieder sehr vorsichtig ab, und fahre so lange fort, bis das auf den Sand aufgegossene Wasser hell und rein ablaufe. Um aber bei diesem Abschwemmen ein ganz sicheres Resultat zu erlangen, ist es nothwendig, daß man die abgegossene trübe Flüssigkeit abermals tüchtig umrührt und vorsichtig wieder abgießt, dieses Verfahren so lange fortsetzt, bis man gewiß ist, daß sich in derselben kein Sand mehr befindet. Hierauf gießt man diese Flüssigkeit durch einen leinenen Lappen, den man oben, wo man aufgießt, mit ungeleimtem Papier belegt, trocknet nun den Rückstand des Thons und den Sand je besonders wieder auf dem Teller und dem kochenden Wasser und wiegt dieselbe. Die Untersuchung auf den Kalkgehalt des Thons ist dieselbe, wie wir sie in früheren Beispielen schon gezeigt haben mit Salzsäure, sowie die, des Gehalts an Humus, durch das Ausglühen des Thons.

2) Kalkboden. Wenn ein Boden eine weißgraue Farbe und ein mageres, rauhes, sog. spörres Ansehen hat, wenn er nicht bindig und zusammenhängend ist, und wenn er siedet und braust, so bald man in einem Gefäße Salzsäure auf ihn gießt, so ist dies Kalkboden. Man trockne eine solche Kalkerde, wäge hievon nach dem Trocknen eine Portion ab, die in einem Gefäße mit Salzsäure übergossen wird. Die Flüssigkeit wird nach einiger Zeit abgegossen, die rückständige Erde wieder auf dem Teller getrocknet, das fehlende Gewicht ist der Kalkgehalt des Bodens.

3) Mergelboden. Wenn man auf gut ausgetrocknete Mergelerde in einem Gefäße Salzsäure aufgießt, so wird sie um so stärker aufbrausen, und um so mehr von dem Gewichte desselben aufgelöst sein, je kalkreicher der Mergel war. Aus den sofort durch Abschwemmen geschiedenen Rückständen Thon und Sand, ergibt sich aus der größeren Menge, eines oder des andern Theils, ob es Thon-, Kalk- oder Sandmergel war. Werden durch eine solche Probe von 100 Loth des gutgetrockneten Mergels durch Salzsäure 70—75 Loth oder Theile Kalk aufgelöst, so daß der Rückstand noch 25—30 Prozente Thon beträgt; so kann aus einem solchen Mergel, wenn er gebrannt und zerstampft wird, der sog. hydraulische Kalk hergestellt werden, der bei Wasserbauten und vielen andern Einrichtungen so häufig in Anwendung kommt und gut bezahlt wird.

4) Humusboden. Glüht man gut getrocknete Humuserde, die man vorher abgewogen hat, in einem Scherben, je nach der Hitze ein oder zwei Stunden lang aus, so verbrennt von einer solchen Erde um so mehr, und es bleibt von derselben um so weniger zurück, je mehr Humus dieselbe enthielt.

5) Sandboden. Durch Abschwemmen suche man den Sand von der demselben beigemischten Erde zu befreien, trockne und wäge beide Theile, es ergibt sich hieraus die dem Boden beigemischte Menge Sand. Ist es Quarzsand, dann wird er sich recht rauh und hart anfühlen und gibt an der Schneide mit dem Feuerstahl Funken. Ist es Kalksand, so braust und löst sich von demselben, mit Salzsäure übergossen, so viel davon auf, als dieser Sand Kalk enthielt. Der Glimmersand aber ist an der Menge glänzender, dünner Blättchen, die derselbe enthält, leicht zu erkennen, und beide, der Quarz- und Glimmersand, brausen und lösen sich in Salzsäure nicht auf.

Die Aschenbestandtheile der Pflanzen. Die Landwirthschaft ist erst mit den Aschenuntersuchungen zu wirklichem Bewußtsein gekommen; denn jene Mineralstoffe finden sich nicht blos zufällig in den Pflanzen, sondern sie sind denselben unentbehrlich. Die Asche ist nämlich der mineralische Rest von dem, was die Pflanze dem Boden entnommen hat; wir wissen, daß jede der angebauten Pflanzengattungen bald mehr oder weniger von diesen oder jenen mineralischen Theilen dem Boden entzieht; die einen Pflanzen nehmen mehr Kieselerde, die andern mehr Kalk 2c. aus dem Boden, so sind aber auch ihre Werkzeuge und Organe, mittelst deren sie ihre Nahrung aus dem Boden ziehen, verschieden. Viele Pflanzen ziehen ihre Nahrung durch ihre größeren Wurzeln aus den tiefen Bodenschichten, andere nur wenig tief, so lassen auch einige Pflanzen dem Felde, worauf sie angebaut waren, durch ihre Wurzeln, Stoppeln 2c. einen Rückstand zurück, andere Pflanzengattungen aber nicht.

Um nun zu erfahren, welche Nahrungstheile an mineralischen Stoffen diese oder jene Pflanze dem Boden entziehe, trocknete und verbrannte man einige derselben und untersuchte ihre Asche. Wenn eine Pflanze verbrannt wird, so entweicht ein Theil ihrer Bestandtheile, nämlich die der gasförmigen Grundstoffe, als Kohlensäure, Ammoniak 2c. in die Luft, ihre aus dem Boden aufgenommenen mineralischen Bestandtheile aber bleiben in der Asche zurück; diese Asche nun zerlegt der Chemiker durch kochendes Wasser vorerst in Lauge, durch Abdampfung derselben in Natron- und Kalisalze und zuletzt in Kalk, theils Bittererde, Eisenoxyd, Kieselerde 2c. Auf diese Weise sind von der Chemie die meisten unserer Kulturpflanzen untersucht worden, und dadurch wußte man, welche mineralische Theile diese oder jene Pflanzengattung dem Boden, auf welchem sie angebaut waren, entzogen haben.

Diese Untersuchung zeigte gleichfalls, daß 100 Pfund getrockneter Pflanzen von dieser oder jener Pflanzengattung bald mehr oder weniger Asche

übrig ließ, sowie daß der Aschengehalt der Rinde und der Blätter größer ist, als der des Holzes. Nach Schneider sind in:

100 Theile Asche

von enthalten Theile oder Prozente:

	Asche in 100 Pfd. trocken.	Kali.	Natron.	Kalkerde.	Talkerde.	Eisenoxyd.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Kochsalz.	Chlorkalium.	Chlor.
1) Kartoffeln.												
Kraut	17.6	45.2	—	1.6	4.9	4,0	10,4	6.5	4.2	3,4	—	—
Knollen	4,6	53,4	Spur	2,7	10,1	0,5	12.5	7,8	7,4	2,4	—	—
2) Runkelrüben.												
Blätter	19.0	29.0	13,8	12,2	4,2	1,0	2,6	5,0	2,2	9.2	—	—
Rüben	6,0	48,9	7,5	8,7	5,5	3,1	7,54	2,0	10	—	—	6,52
3) Weisrüben.												
Rüben	6,7	41,8	5,1	13,5	5,3	1,4	7,5	13,5	7,9	—	—	3,6
Blätter	9,8	7,4	0,5	6,4	1.8	—	3	1,0	1,5	—	—	—
4) Reps.												
Samen	4,1	21,3	5,2	14,6	11.9	2.8	41,6	0,7	1,5	—	—	—
Stroh	5,1	26,9	11,1	23,8	5,0	3,7	15,8	2,1	3,2	—	—	30,1
5) Gelbrüben.												
Rüben	4,22	39,2	16,4	10,7	4,7	1,3	10,4	7,9	1,4	—	7.8	—
Blätter	18,6	8,7	13,38	38,7	3,56	2,91	10,3	7,56	5,56	—	16.6	—

Obige Zusammenstellung ergibt, daß diese Pflanzen zu ihrem Wachsthume besonders viel Kali nöthig haben, man nennt dieselben deshalb auch **Kalipflanzen**.

100 Theile Asche

von enthalten in Prozenten oder Theilen:

	Asche in 100 Pfd. trocken.	Kali.	Natron.	Kalkerde.	Talkerde.	Eisenoxyd.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor.	Kochsalz.	Chlorkalium.
1) Weizen.												
Körner	2,3	23,9	8,4	2,8	12,1	0,8	50,4	0,4	1,2	—	—	—
Stroh	5,3	9,5	0,3	8,8	5,1	1,0	3,0	—	70,1	0,6	—	—
2) Roggen.												
Körner	2,4	24,7	6,4	4,2	10,6	1,9	47,7	0,9	1,7	—	—	—
Stroh	3,3	17,1	—	9,0	2,4	1,3	3,8	0,8	64,5	—	0,5	0,2
3) Gerste.												
Körner	2,5	14,4	11,9	2,5	8,1	1,7	37,39	1,5	28,0	—	2,3	—
Stroh	5,8	24,7	1,0	9,8	1,7	—	1,8	4,6	47,9	—	8,3	—
4) Hafer.												
Körner	2,0	14,4	—	2,6	8,9	1,2	17,5	1,1	54,2	0,5	—	—
Stroh	6,1	19,1	—	8,0	3,7	1,8	2,5	3,2	48,5	3,2	—	—
5) Heu												
von Wiesen . .	6,87	23,5	0,72	2,0	7,7	0,85	5,7	2,85	34,3	—	4,5	—

Die Blätter und Halme unserer Getreide und Futtergräser sind besonders reich an Kieselsäure, dagegen enthalten die Fruchtkörner viele Phosphorsäure, man nennt sie Kieselpflanzen.

Klee, Hülsenfrüchte, Tabak, Lein enthalten vielen Kalk, man nennt sie deßhalb Kalkpflanzen.

Diese Tabellen geben die Aschenuntersuchung der in denselben verzeichneten Pflanzengattungen. Soll nun die eine oder die andere derselben mit Nutzen angebaut werden, so muß entweder das Feld schon vorher diese Hauptbestandtheile der anzubauenden Pflanzen enthalten,

100 Theile Asche

von	in Prozenten											
	Asche in 100 Pfd. trocken.	Kali.	Natron.	Kalkerde.	Talgerde.	Eisenoxyd.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Kochsalz.	Chlorkalium.	Chlor.
1) Erbsen.												
Körner	2,7	36,8	5,7	5,4	7,6	1,3	34,0	4,4	1,5	3,1	—	0,7
Stroh	6,6	14,9	8,3	51,2	10,0	0,6	10,4	8,5	13,5	8,0	—	—
2) Wicken.												
Körner	2,4	30,9	10,0	4,8	8,6	0,7	38,4	4,1	2,0	—	—	1,2
Stroh	5,1	38,9	—	42,1	6,9	0,1	5,9	2,5	9,4	2,8	—	—
3) Esparsette .	6,7	6,7	20,6	31,5	8,6	1,3	26,5	1,3	0,8	7,7	—	—
4) Rother Klee .	11,17	26,0	20,5	27,1	8,3	2,5	6,8	2,4	4,4	3,5	—	—
5) Tabak. . . .	22,2	17,3	2,2	40,3	12,1	0,6	0,6	3,5	9,4	5,0	3,0	—
6) Lein	5,7	11,7	11,8	14,7	9,4	7,3	13,0	3,1	25,7	2,9	—	2,9

oder es müssen diese, dem Boden fehlende, mineralische Bestandtheile den Pflanzen durch die Düngung beigebracht werden. Finden angebaute Pflanzen ihre mineralischen Haupt-Nahrungstheile im Boden oder in der beigebrachten Düngung nicht, so wird ihr Wachsthum ein nur sehr kümmerlicher, und daher auch ihr Ertrag nur sehr gering sein. Zu diesem Zwecke sind aber auch alle bis jetzt bekannten, zu der Düngung gebrauchten Stoffe, wie wir später ersehen werden, 1) in Stickstoffreiche (treibende), 2) Kalihaltige (starktreibende), 3) Phosphorsäurereiche (samenbildende), 4) Kohlenstoffreiche (humusbildende), 5) Kalkreiche, 6) Kieselreiche, 7) Schwefelsäurehaltige Dungmittel eingetheilt, um von denselben diejenige zu der Anzucht der Pflanzen verwenden zu können, die derselben Gattung am besten zusagen, oder aber durch eine solche, dem Boden die durch den Anbau der Pflanzengattung entzogenen mineralischen Bestandtheile wieder ersetzen zu können.

V. Verbesserung des Bodens.

Daß nicht alle Pflanzen gleichgut in einem und demselben Boden gedeihen, ist bekannt; denn sowie jedes Pflanzengeschlecht sein eigenes Klima hat, so hat auch jedes derselben seinen eigenen Boden. Einige lieben einen schwarzen, andere einen lehmigen und wieder andere einen sandigen Boden. Es lassen sich zwar die meisten Pflanzen auch an ein anderes Erdreich gewöhnen, allein eine Veränderung des Bodens bringt auch jedesmal eine merkliche Veränderung in den Gewächsen selbst hervor. Die besten Beweise hievon gibt uns der Gartenbau, wie viele Gartengewächse verlieren in einem andern Boden ihren Geschmack, oder andere ihre Eigenschaften, um derenwillen sie eigentlich angebaut werden. Aber auch unsere landwirthschaftlichen Pflanzen sind je nach den verschiedenen Bodenarten Veränderungen unterworfen, und solche Veränderungen sind es denn auch, die den Ertrag derselben oftmals sehr beeinträchtigen. Man hält gewöhnlich Düngung für das geeignetste Verbesserungsmittel der Felder, sie ist es aber nur in dem Fall, wenn man die Absicht zu erreichen strebt, die dem Boden entzogenen Nahrungstheile schnell und in größerer Menge zuzuführen, als es aus der Atmosphäre geschehen kann. Wenn hingegen einem Boden Lockerheit, Wärme, Kühlung fehlt, oder daß ein solcher an Uebermaß von Wasser leidet, so wird durch eine Zumischung anderer, hiezu tauglicher Erdarten, sowie durch das Ableiten des überflüssigen Wassers weit mehr, als durch die Düngung selbst erreicht.

Bevor aber diese Verbesserungsmittel angewandt werden, muß man auf die verschiedenen Erdarten und ihre Eigenschaften genau achten, und ebenso eine gründliche Untersuchung über den Untergrund des zu verbessernden Feldes anstellen, um zu der Einsicht zu gelangen, ob die zu einer solchen Verbesserung geeignete Erdart nicht in der Tiefe des Feldes selbst enthalten ist, und daher nicht aus der Ferne herzuschaffen wäre, sondern nur vorsichtig heraufgepflügt werden dürfte. Diese Voruntersuchungen sind sehr nothwendige Erfordernisse, weil nur hievon die glückliche Wahl eines schicklichen Verbesserungsmittels abhängt.

Gewöhnlich theilt man den Boden 1) in leichten Boden, unter welchem man eine Erdart versteht, die die Feuchtigkeit leicht aufnimmt, aber auch sehr bald wieder abtrocknet, z. B. Sand- und Kalkboden. Man nennt diese Erdarten auch trockenen, mageren und hitzigen Boden. 2) Schweren Boden, der die aufgenommene Feuchtigkeit lange anhält, wie Thon- und Lehmboden, und deßhalb auch schwerer, feuchter, fetter Bo-

den genannt wird. — Der leichte Boden hat die Eigenschaft, Luft, Wärme und Feuchtigkeit leicht aufzunehmen, und heißt deßhalb auch warmer Boden, während der schwere Boden, vermöge seiner nur langsamen Erwärmung, auch kalter Boden genannt wird.

Die Oberfläche unserer Erde, unser Acker- und Gartenboden besteht aus Mischungen verschiedener Erdarten, Steinen ꝛc.; je nachdem nun eine, oder die andere der zugemischten Erdart in der Masse das Uebergewicht hat, theilt man dieselben in Thon-, Kalk-, Mergel-, Sand- und Humusböden. Aus der Charakteristick dieser, so sehr verschiedenen Bodenarten ergibt sich ferner, daß nun die eine der bezeichneten Erdarten zu der Kultur unserer Nutzpflanzen sich besser als die andere eignet, und daß es gerade denjenigen Bodenarten, die sich für die Vegetation als sehr ungünstig erweisen, nur die Zumischung einer anderen Erdart fehlt, deren günstige Eigenschaften die Fehler des mangelhaften Bodens ausgleicht. Wenn wir nun die verschiedenen Erdarten, die uns die Natur gab, nämlich ihre Eigenschaften nochmals vergleichen, so werden wir zu der Einsicht gelangen, welche wir zu der Verbesserung eines für die Kultur ungünstigen Bodens verwenden müssen.

2) Thonboden. Beträgt der Thon in einem Boden, im Verhältnisse der, dieser Erdart beigemischten Bestandtheile $^3/_4$ oder mehr der ganzen Masse, heißt er schwerer, starker Boden, und ist bei einem Uebermaße an Thon nicht nur schwer zu bearbeiten, sondern auch für den Anbau mancher Pflanzen sehr ungünstig. Die Thonerde ist fett und zähe, sie nimmt das Wasser in größerer Menge als andere Erdarten auf und hält es auch am längsten; Luft und Sonnenwärme wirken auf einen thonigen Boden nur in ganz geringem Grade, und dieß sowohl als sein Uebermaß an Wasser machen ihn kalt.

Die graulich-schwarze Thonerde, worunter man gewöhnlich einen schweren, fetten Boden versteht, enthält erdharzige Theile, ist mehr oder weniger mit Dammerde vermischt, in solchen Fällen auch mehr oder weniger zähe, und deßhalb auch meistens besser und fruchtbarer als die andern. Die rothe und gelbe Thonerde (gewöhnlich lettiger Boden genannt), enthalten Eisenkalk, und sind beide schwerer, fetter und zäher als die vorige und nur schwer zu bearbeiten. Die Thonerden enthalten reichliche Nahrungstheile für die Pflanzen, es kommt aber bei der Verbesserung der Thonböden hauptsächlich darauf an, die Zähigkeit und Festigkeit dieser Erdarten zu vermindern, d. h. sie lockerer und für die Einwirkungen von Luft und Sonne empfänglicher zu machen, wodurch sie ihre übermäßige Wasserhaltigkeit und Kälte verlieren. — Die sichersten Mittel zu der Verbes-

serung des Thonbodens sind Sand und Kalk. Der Sand ist das mechanische Mittel, den Zusammenhang des Thons zu zerstören, ihn lockerer zu machen, und da er zugleich die Sonnenwärme leicht aufnimmt, dem Wasser keinen Aufenthalt gibt, so befördert der Sand dadurch die Wärme des Bodens. — Der ungelöschte Kalk wirkt chemisch auf den Thonboden, indem er die Feuchtigkeit aus demselben und aus der Atmosphäre anzieht, mit dieser sich vereinigt, sich löscht und dadurch freie Wärme erzeugt, löst er die Feuchtigkeit des Thons auf, und dient der Pflanzenvegetation als Reizmittel. Bei den Thonböden ist es vorzüglich der Fall, wo mit wenigem Dünger die Fruchtbarkeit der Erde befördert wird, und wo man mit vielem Dünger, sowohl in Rücksicht auf die Kosten, als auch auf das gute Gedeihen der Pflanzen — mehr Schaden als Nutzen stiften kann. Eine abwechselnde Düngung, mit im folgendem Jahre Kalk, in welchem Falle der Kalk außer seinen schon genannten Eigenschaften, die noch vorhandenen animalischen und vegetabilischen Theile im Boden vollends zersetzt, und zu der Ernährung der Pflanzen fähig macht. Rohe, ungebrannte, zermalmte Kalksteine wirken auf gleiche Art, wie der gebrannte Kalk, jedoch viel langsamer, dagegen ist die Wirkung mehr andauernd, indessen die des gebrannten Kalks, nachdem er sich gelöscht hat, vorüber ist, in letzterer Beziehung muß man bei dem Gebrauche des gebrannten Kalks alles anwenden, damit er sich nicht zum Theil außer der Erde, sondern in derselben löscht, und dies geschieht am besten, wenn man den frisch aus dem Ofen kommenden Kalk zerkleinert, dann sogleich auf das Feld streut und denselben eineggt, oder in Gärten mit einem starken Rechen einharkt. Eingeackert, oder auch eingegraben darf jedoch der Kalk nicht werden, da er dadurch mit der äußeren Atmosphäre außer Berührung kommen würde, und deßhalb nicht wirkt.

Die beste Zeit zum Kalken ist das Frühjahr, kurz vorher, ehe man das Land besäen oder auch bepflanzen will. Kalk macht einen thonigen Boden locker und wärmer, und verschlingt die in demselben befindliche Säure; soll er aber seine wohlthätigen Wirkungen auch in rechtem Maße auf einen solchen Boden äußern, so muß auch ein solcher Boden schon vorher hinlänglich mit Düngertheilen versehen sein, für hungrigen, mageren Boden ist der Kalk in hohem Grade schädlich, und ebensowenig taugt er für einen sandigen Boden, dessen fehlerhafte Eigenschaften er nur noch vermehrt. Da, wo man den Kalk als wirkliche Felderde findet, hat man nichts weiteres zu thun, als daß man ihn auf dem Boden, welchen man damit verbessern will, ausbreitet, den Winter über liegen läßt und im folgenden Frühling untergräbt und einackert. — Die letzte Art, einen Boden zu kal-

ken, ist, daß man ihn, sowie er aus dem Ofen kommt, in kleinen Haufen, höchstens von zwei Fuß Höhe, auf dem Lande vertheilt. Zu dem Ende legt man eine Schicht Mist auf den Boden, bedeckt diese mit Erde und legt darauf den Kalk; diesen bedeckt man wieder mit Erde, auf diese abermals eine Schicht Mist, nachdem diese aufs Neue mit Erde bedeckt ist, folgt wiederum eine Lage Kalk, über welche nochmals Erde, sodann aber Mist geschichtet wird, zuletzt aber bedeckt man die Haufen mit Erde und Rasen. Alle Haufen werden auf diese Weise aufgesetzt, wobei aber sehr zu beachten ist, daß der Kalk nie in Berührung mit dem Mist kommt; statt des Mistes können aber auch Rasen, Hopfenreben, trockene Pflanzenstengel, Auskehricht, Gerberlohe ꝛc. verwendet werden. Diese Haufen bleiben nun bis zum Frühlinge, während welcher Zeit die Winterfeuchtigkeit, der schmelzende Schnee und Regen den Kalk löschen und in ein klares Pulver verwandeln. Bei dieser Löschung entbindet sich Wärme, die vegetabilischen Theile werden zerstört und vermischen sich mit dem Kalk. Wenn im Frühjahr hierauf der Boden zu dem Bepflanzen hergerichtet wird, zieht man diese Haufen auseinander, und vermischt sie aufs Beste mit dem Erdreich, wo sodann der Kalk seine wohlthätigen Wirkungen sogleich äußern, und den Boden lockerer, wärmer und fruchtbarer wird. Wie viel Kalk zu der Verbesserung eines Bodens gebraucht wird, läßt sich im Allgemeinen nicht bestimmen. Je schwerer, zäher, bindender, und je reicher an Dungstoff ein solcher Boden ist, desto größer kann die Quantität des ihm zu reichenden Kalkes sein; je magerer hingegen, und je hitziger derselbe ist, desto vorsichtiger muß man beim Kalken sein, weil man ihn sonst nicht verbessern, wohl aber verschlimmern würde. Eine genaue Kenntniß des Bodens muß bei diesem Geschäfte alles bestimmen.

2) Verbesserung des Thonbodens mit Sand. Diese Arbeit kann gleichfalls mit Vortheil in den Wintermonaten ausgeführt werden, weil man in denselben am ehesten Zeit findet, eine solche Verbesserung vornehmen zu können. Der Sand steht zwar als Verbesserungsmittel dem Kalk und Mergel weit nach, doch aber leistet derselbe bei festem, zähem Thon vortreffliche Dienste, indem er das Fettwerden desselben verhindert, ihn lockerer und wärmer macht, und das Eindringen der atmosphärischen Theile in denselben erleichtert. Wenn indessen dieses Verbesserungsmittel hauptsächlich in Gärten angewendet werden soll, so müßte vorerst der Thonboden mit Kalk und Mergel verbessert sein, beide verdienen zu diesem Zweck den Vorzug vor jenem, und der Sand vollendet nur die Lockerheit. Wird Sand auf Thonboden aufgestreut, so muß der Boden geschollert (rauhgegraben) oder auch recht rauh gepflügt sein; hat sodann der Frost den Boden

starr gemacht, verbreitet man den Sand hauptsächlich in die Zwischenräume der Schollen, die Mischung wird dadurch sehr erleichtert und auch gleichförmiger.

Eine Mischung von Thon und Sand zu ungefähr gleichen Theilen bezeichnet den Lehmboden und hält die rechte Mitte zwischen Thon- und Sandboden. Diese glückliche Mischung leidet nicht von den so verschiedenen Witterungseinflüssen auf Trockenheit und Nässe, die den Sand- und Thonboden so oft heimsuchen; hat aber ein solcher gemischter Boden noch ziemlichen Gehalt an Humus und auch Bestandtheile an Kalk, so ist derselbe für alle Feldfrüchte sehr günstig und gewährt durchschnittlich der Jahre reichliche Erträgnisse.

3) Verbesserung des Thonbodens mit Mergel. Der Mergel besteht aus einer Mischung von Thon und Kalk. Ist bei einer solchen Mischung der Thon vorherrschend, so wird er Thonmergel, im entgegengesetzten Falle aber, wenn der Kalk den größern Theil ausmacht, Kalkmergel genannt. Sehr häufig findet man auch Sand, Glimmer, Bittererde und Muscheln in demselben. Man trifft ihn fast überall an, zuweilen ganz flach, und oft etliche Klafter tief unter dem Boden; die Farbe des Mergels ist verschieden, je nachdem er mehr oder weniger animalische Theile enthält, gewöhnlich aber sieht er bläulich-grau aus. Die sichersten Kennzeichen des Mergels sind: daß er sich fett anfühlt, auf der Zunge gibt er einen ölicht sanften Geschmack von sich, mit Säure übergossen braust er stark auf, der atmosphärischen Luft ausgesetzt, zerfällt er und verwandelt sich in Stauberde, in Wasser läßt er sich zu einer breiartigen Masse zerreiben, wobei sich Luftblasen zeigen und ein deutliches Knarren sich hören läßt; gießt man dieses Wasser ab, und vermischt damit ein wenig Veilchensyrup, so nimmt daselbe eine grüne Farbe an. Wird der Mergel stark angehaucht, hat er einen lettenartigen Geruch, die rothe Farbe desselben läßt auf einen starken Eisengehalt schließen, welcher seine Güte nnd Brauchbarkeit sehr vermindert.

Der Mergel leistet zu der Verbesserung eines Bodens vortreffliche Dienste, nur muß man den Boden, den man damit verbessern will, vermöge seiner Beschaffenheit genau kennen. Ein schwerer Thonboden kann durch Kalkmergel, wohingegen ein hitziger Sand- und Kalkboden nur durch Thonmergel wesentlich verbessert werden kann. Düngkraft besitzt der Mergel nicht, man hüte sich denselben als Düngungsmittel anzusehen, man that dies in alten Zeiten, und dadurch kam er in den bösen Ruf, daß er reiche Väter und arme Kinder mache. Man kann bei dem Mergel den Dünger viele Jahre gänzlich entbehren und reichliche Erndten davon ziehen,

das heißt aber ein Land ausmergeln; in Verbindung mit dem Dünger ist er aber ein sehr nützliches und dauerhaftes Verbesserungsmittel. Der Mergel lockert den Boden auf, befördert die Vegetation dadurch, daß er sich mit den Bestandtheilen der Atmosphäre sättigt und diese fruchtbaren Theile wieder an die Gewächse abgibt. Man kann den Mergel roh, wie er gegraben wird, auf den Boden bringen, den man damit verbessern will, und dies geschieht am besten im Spätherbst oder im Winter, der Frost durchdringt ihn während dieser Zeit so sehr, daß er hernach bei zurückkehrender Wärme desto besser zerfällt; ungleich wirksamer zeigt sich der Mergel, wenn er gebrannt wird, es mag Kalk- oder Thonmergel sein. Durch das Brennen wird er nämlich seiner Kohlensäure beraubt, und diese sucht er hernach wieder aus dem Boden und aus der Atmosphäre in sich zu ziehen. Der Kalkmergel wirkt dann ebenso, wie der gebrannte Kalk, der Thonmergel aber erzeugt Salpetersäure, und befördert zu eben der Zeit die Vegetation. In welchem Maße ein Boden gemergelt werden soll, bestimmt die Beschaffenheit des Mergels und die des Bodens. Je reichhaltiger der Mergel an Kalktheilen ist, desto kräftiger wirkt er auf zähem, thonigem Boden, und je weniger der Boden zähe ist, desto weniger hat man von einem solchen Mergel nöthig.

In Sachsen wird in neuerer Zeit diesem Gegenstand viele Aufmerksamkeit geschenkt, und auch dort die Mergellager aufgesucht und nutzbar gemacht; desgleichen führt man auf ein gräfliches Rechberg'sches Schloßgut, aus einer, in dem nahen Walde liegenden Mergelgrube, dem kalkarmen Boden durch den Mergel neue Nahrung zu, und auf demselben Boden wächst nun der schönste Klee und Kornfrucht, während das danebenliegende fremde Gut nicht diese Pflege hat, und heute noch die Binsenwahrheit predigt, daß der Mensch im Schweiße seines Angesichts sein Brod essen soll.

4) Verbesserung des Thonbodens mit gebranntem Thon. An der Luft getrockneter und sodann gebrannter Thon wird sehr hart, er verliert seine Eigenschaft, durch Wasseraufnahme zusammen zu halten, wird dadurch porös, und fähig, die Gase aufzunehmen und Wasser einzusaugen, ohne sich zu verdichten. Vermischt man solchen Thon mit Kalkschutt oder mit Kalkasche, so ist derselbe vorzüglich geeignet, tiefes, schweres, thoniges Feld zu verbessern, es locker, trocken und fruchtbar zu machen. Gebrannter Thon wird auch aus den Backöfen der Bäcker, aus Darren ausgebrochen, in England aber wird derselbe zur Verbesserung der Felder in Haufen mit besonderer Feuerungseinrichtung gebrannt, und heißt sodann Clay.

Zu der Bereitung des Clay macht man ein längliches Gehäge, in Form kleiner Haufen, etwa 15 Fuß lang und 10 Fuß breit und ungefähr $3^1/_2$ — 5 Fuß hoch, von Rasen. Innerhalb des Gehäges bringt man in diagonaler Richtung Luftzüge an, welche mit den Oeffnungen, die in die vier Ecken des Gehäges gemacht sind, in Verbindung stehen, diese Luftzüge sind gleichfalls aus Rasen gebildet, welche auf ihren hohen Kanten in solcher Entfernung von einander aufgestellt werden, daß der Kanal mit einem dritten Stücke Rasen bedeckt werden kann. In jeder der vier Oeffnungen zwischen dem Luftzuge und der äußeren Umkleidung zündet man Feuer aus Holz und Reisern an, hierauf füllt man diese Art Ziegelöfen inwendig mit trockenem Rasen voll, welcher bald anbrennt, und wenn nun die Gluth recht im Zuge ist, so wirft man den Thon darauf, jedesmal nur in kleiner Quantität, und wiederholt dieses so oft, als es nöthig wird, nämlich nach dem Verhältniß der Stärke des Verbrennens. Die Luftzüge wirken nur so lange, bis der Rasen, aus welchem sie gebildet sind, in Asche zerfällt. Hierauf läßt man den Luftzug an der Windseite offen, die übrigen 3 Oeffnungen werden verschlossen, und man öffnet sie nur, wenn sich der Wind dreht. Sowie sich aber der Clay innerhalb des Ofens anhäuft, muß man die Mauer des Gehäges erhöhen, so daß dieselbe wenigstens 1—$1^1/_2$ Fuß über die wagrechte Höhe des Clay reicht und die Oberfläche desselben gegen die Wirkung des Windes auf das Feuer schützt. Der Thon, der gebrannt wird, muß einige Tage vorher getrocknet werden; ist der Ofen recht im Zuge, so braucht man kein Brennmaterial mehr beizulegen, der Thon brennt sodann von selbst. In einigen Orten wird der Thon auch in hohen Oefen wie Kalk gebrannt, welches Verfahren man für besser hält.

5) Verbesserung des Thonbodens mit Asche. Das Aeschern ist auch ein recht gutes Mittel, einen schweren, thonigen, sauren und nassen Boden zu verbessern, und kann recht gut in den Wintermonaten verrichtet werden. Die Wirkungen der Aschen sind verschieden, da sie entweder noch vollständig, oder ausgelaugt sind; zu jenen gehört: 1) die Steinkohlenasche, sie enthält kein Laugensalz und trägt nur wenig zu der Verbesserung des Bodens bei, während 2) die Torfasche Laugensalz enthält, und die Vegetation kräftig befördert, sie ist desto kräftiger, je weißer sie von Farbe, und je schwerer und schwärzer der Torf war, von dem sie herrührt, je leichter aber der Torf ist, desto geringer ist auch die Asche. Torfasche, die längere Zeit in feuchten Kellern, Gewölben aufbewahrt wurde, wird daselbst naß und weich, das Laugensalz wird durch die Feuchtigkeit leicht aufgelöst, und die Asche verliert dadurch sehr an ihrer Güte.

3) Die Holzasche enthält Laugensalz, Kieselerde, Kalkerde und

metallische Theile. Asche von hartem Holz ist reicher an Laugensalzen, als die, von weichem Holze. Dieses Laugensalz verbindet sich in einem mit Düngertheilen versehenen Boden mit Kohlenstoff zu einer Kohlenleber und macht jenen im Wasser auflöslich, so, daß er von den Pflanzenwurzeln leicht angesogen werden kann, deshalb ist sie auch mit Vortheil auf fast jedem Boden anzuwenden, ihre gute Wirkung kann aber nur in Verbindung mit dem gehörigen Dünger hervorgebracht werden. — Die ausgelaugte Asche kommt theils von Seifensiedern, Glas- und Alaunfabriken, aus Potaschesiedereien, Leinwandbleichern und Färbern, sie wirkt als gebrannte Erde in dem Boden und leistet stets vortreffliche Dienste. Die Seifensiederasche verdient, vermöge des beigemischten Kalks vor allen andern den Vorzug, sie trocknet, erwärmt und entsäuert den Boden, verdrängt auf sumpfigen und feuchten Wiesen das Moos und macht den Schnee zeitiger schmelzen.

Die Asche muß in Gärten oder auf Feldern, die man damit zu verbessern gedenkt, im Winter aufgeführt und über den Boden vertheilt werden. Der ausgelaugten Asche kann man die ihr entzogenen fruchtbaren Theilen dadurch wieder ersetzen, wenn Mistjauche über dieselbe, nachdem sie auf dem Felde verbreitet ist, geführt wird, oder man läßt die gefrorene Mistjauche im Winter in Tafeln aushauen und vertheilt dieselbe über die verbreitete Asche. Bei dem Aufthauen zieht sich das fette Wasser in die Asche und befördert die Fruchtbarkeit des Bodens.

6) Verbesserung des Thonbodens, mit hitzigem Dünger. Hitziger Dünger, verbessert einen schweren, bindigen, thonigen Boden und macht ihn locker, besonders wenn ein solcher Dünger viel Stroh enthält, und wozu sich der Pferde- und Schafdünger sowie auch der Federviehdung sehr gut eignet.

7) Verbesserung des Thonboden, durch Schollern der Gemüseländer und das Rauhpflügen der Ackerfelder. Die tiefe Lockerung durch das Schollern oder den Rauhpflügen ist ein sehr gutes Mittel einen thonigen, schweren, bindenden Boden zu verbessern und denselben dem Einfluß der atmosphärischen Luft und der Wärme zugänglicher zu machen.

Unter Schollern versteht man diejenige Bearbeitung des Bodens, wo man ihn in großen Stücken umbricht, und ihm dadurch eine möglichst rauhe Oberfläche zu geben sucht. Die Vortheile einer solchen Bearbeitung sind gar nicht zu verkennen, denn je hohler und rauher die Erdoberfläche ist, desto mehr kann die atmosphärische Luft, weil sie mehr Berührungspunkte findet, auf sie einwirken, der in derselben befindliche Sauerstoff ver-

bindet sich auf diese Art leichter mit dem, in der Erde sich befindlichen Kohlenstoff und erzeugt Kohlensäure. Es ist auffallend, wie sehr die Fruchtbarkeit des Bodens durch dieses Aufbrechen im Winter befördert wird, außer dem durchdringt der Frost die Schollen weit kräftiger, als wenn das Erdreich dicht auf einander liegt, dieses Durchfrieren macht den Boden lockerer, mürber und dadurch fruchtbarer, zu dem gewährt aber eine solche Bearbeitung noch den besonderen Vortheil, daß eine Menge Ungeziefer, Schnecken, Asseln, Puppen und Larven schädlicher Insekten vernichtet werden. Bekanntlich dehnt der Frost jeden weichen Körper aus, der Zusammenhang der einzelnen Theile unter einander wird in eben dem Maße geschwächt, in welchem das Volumen des Ganzen vermehrt wird, jede Erdscholle muß daher bei zurückkehrender Wärme zerfallen, und da die Frühlingslüfte die wässerigen Theile entführen, so wird das Land dadurch locker und auch trocken, und erhält sich auch länger in diesem Zustande, so daß sich hernach der, dem Felde anvertraute, Same schneller darin entwickeln und die Wurzeln der darin gepflanzten Gewächse sich leichter ausbreiten können. Uebrigens hat man beim Schollern die Vorsicht zu gebrauchen, daß diese Arbeit nicht zur Zeit vorgenommen wird, wenn der Boden mit Schnee bedeckt ist, dadurch würde eine Menge dieses Schnees in die Tiefe des Bodens gebracht, wodurch der große Nachtheil entstehen würde, daß der Boden im Frühling, weil der Schnee unter der Erde langsamer schmilzt, weit länger im nassen Zustande beharren, mithin nur noch später saatbereitungsfähig würde.

Das Rauhpflügen der Ackerfelder (Stürzen oder Wenden), bewirkt dieselben Vortheile nur in einem geringeren Grade, wenn nämlich die Krume eines solchen Thonbodens nicht gestatten sollte, denselben tiefer umackern zu können. In allen Fällen aber, wo der Zustand des Untergrundes eine tiefere Beackerung zuläßt, werden durch eine solche, gleich große Vortheile als durch das Schollern erreicht. Durch tiefe Lockerung des Bodens wird das Eindringen der Pflanzenwurzeln in die tieferen Bodenschichten erleichtert, vermindert die Nachtheile großer Nässe, erhöht die Bodenthätigkeit, vermittelt eine haushälterische Benützung der Düngerstoffe und wirkt dem Lagern des Getreides entgegen. Eine tiefe Lockerung des Bodens bewirkt die Verbesserung desselben durch den Einfluß der Atmosphäre. Aus der Luft nimmt der gestürzte Boden alle für ihn in derselben enthaltenen nährenden Stoffe; die atmosphärische Feuchtigkeit, Thau, Regen, Reif und Schnee bringen in alle Theile des gelockerten Boden ein, wirken auf die verwesliche Masse auflösend und zersetzend, und nehmen die für spätere Zeiten erforderliche Feuchtigkeit auf, außerdem aber giebt der Frost durch seine auflockernde Eigenschaft den auf ihm zu bauenden Pflanzen ein Mittel mehr,

sich mit ihren Wurzeln ausbreiten und befestigen zu können, wodurch sie gegen heftige Winde und großer Trockenheit geschützter bleiben. Um aber alle Bedingungen, welche aus dem Vortheil der Bodenlockerung hervorgehen können zu erfüllen, müssen der Luft und Sonne die größtmögliche Zahl Berührungspunkte mit ihm gegeben werden, es darf der Boden deshalb nicht geeggt, sondern muß in rauhem Zustande bis zur Zeit der Kulturvornahme im Frühlinge über Winter liegen bleiben. Geschieht dieses Stürzen, Wenden des Bodens im Herbst Ausgang Oktober oder Anfangs November, so wirkt es auf die Verbesserung des Bodens ungleich vortheilhafter als zu einer andern Zeit. Im Allgemeinen kann angenommen werden, daß gutes nahrhaftes Erdreich des Umwendens weniger oft und tief bedarf, als ein solches, dem diese Eigenschaften fehlen. Schwerer und fester Boden muß öfter und tiefer bearbeitet werden, als leichter Boden; denn wollte man diesen ebenso behandeln, so würden dadurch alle Vortheile, welche das Aussetzen seiner Oberfläche an die Luft hervorrufen, verloren gehen, es würde im Gegentheil ein so behandelter Boden nicht nur nicht verbessert, sondern sogar verschlechtert werden. Anders verhält es sich mit einem schweren, zähen Boden, der nur erst dann zu der Aufnahme der Pflanzen nützlich wirksam wird; je öfter er in seinen Theilen lockerer und klarer gemacht wird.

Wie unendlich groß aber auch die Vortheile des im Herbst gestürzten Erdreichs für die Pflanzenkultur sind, so werden sie doch sämmtlich aufgehoben, wenn man diese Arbeit zu einer Zeit vornimmt, wo der Boden noch feucht und naß, oder gar mit einer Schneedecke belegt ist. Nicht nur alle Mühe und Arbeit geht unter solchen Umständen verloren, nein, der Boden wird dadurch schlechter, und wenn derselbe reich an Lehm und Thon ist, so fest, daß er späterhin kaum wieder aufzulockern ist. Um diese Mißgriffe bei der Bodenverbesserung nicht zu begehen, hüte man sich, das Erdreich im Zustande der Nässe wenden zu wollen; nur erst dann, wenn es gehörig abgetrocknet ist, kann eine solche Verbesserung mit Vortheil bewirkt werden.

Das Rigolen ist gleichfalls ein vortreffliches Mittel, den Boden zu verbessern, wenn es mit Verstand und Einsicht unternommen wird, denn es wird dadurch nicht allein das Unkraut größtentheils vertilgt, so, daß man in den ersten Jahren darnach wenig zu Jäten braucht, sondern man schafft sich auch zugleich eine ganz neue Oberfläche, die für die Einflüsse der Atmosphäre ausnehmend empfänglich ist, der Boden wird locker und mürbe, von Steinen und Quecken &c. gänzlich befreit; gleichwohl ist es nicht überall anzurathen, sondern es gehört die größte Vorsicht und eine genaue Prüfung

der untern Erdschichten dazu, wenn man, anstatt den Boden zu verbessern, ihn nicht auf eine ganze Reihe von Jahren verderben will.

8) Verbesserung des Thonbodens durch Drainiren. Das beste Mittel, einen recht bindigen und naßgalligen Thonboden dauernd zu verbessern, ist die Entwässerung desselben mit Thonröhren; es wird dadurch von einem solchen Boden nicht nur sein überflüssiges Wasser, das ihn schwer, zähe und kalt macht, abgeleitet, sondern auch die Erde selbst, bis auf die Tiefe der Röhrenlagen von Luft durchdrungen. Mittelst dieser Röhrenleitungen in der Erde, findet durch dieselbe eine vollständige Vereinigung mit der äußern Luft statt, da sie stets und immerfort durch die Erde hindurch und so weit in dieselbe eindringt, als die Röhren tief liegen. Durch eine solche Anlage wird daher nicht nur das, für die Vegetation so sehr schädliche Uebermaß von Wasser entfernt, sondern auch noch der ganze Boden bis zu der Tiefe der Röhrenlagen von Luft und Wärme durchdrungen; ziehen wir in Betracht, daß die Luft der Lebensbedingung der Gewächse zu ihrem Wachsthume, ihrer Ausbildung unumgänglich nothwendig ist, sowie, daß unser Pflanzenbau auf der Auflockerung des Bodens beruht, um dadurch der Luft den Zutritt in denselben zu verschaffen, wodurch es ihr möglich wird, ihre befruchtende Bestandtheile an die Erde und die Pflanzenwurzeln abgeben zu können, so wird durch eine solche Entwässerung selbst der untere sog. todte Boden, da nun auch ihn die Luft durchdringt, in eine thätige, lebendige, zu der Ernährung der Pflanzen fähige Erde umgewandelt, da der Sauerstoff der Luft die nährenden Theile des Düngers und anderer, der in der Erde sich befindlichen Stoffe durch Zersetzung auflöst und zu Nahrungstheilen für die Gewächse umändert; so lange daher der Zutritt der Luft in die Erde abgeschlossen bleibt, wird jene so segensreiche Einwirkung des Sauerstoffes auf die Gewächse durch Zersetzung der dieselbe erwähnenden Theile nicht stattfinden können.

Wenn wir noch ferner in Betracht ziehen, daß durch sorgfältige Untersuchungen erwiesen ist; daß der drainirte Boden 8—10 Grade an Wärme gewinnt, ein unermeßlicher Vorzug, der gleichkommt einem Vorrücken von 10 Breitegraden nach Süden, sowie daß alle Pflanzen als organisch lebende Körper in ihrer Ausbildung nur unter Mitwirkung der Zustände der Elemente thätig sind, diese Zustände müssen nun aber von Wärme begleitet sein, soll die Pflanze thätig sein, so wird denn auch je nach dem Grade der Wärme, das Wachsthum einer Pflanze beschleunigt, oder aus Mangel an Wärme zurückgehalten werden.

(Siehe I. Theil des Rationellen Pflanzenbaues, „die Lehre von der Entwässerung des Bodens.“ Verlag von Ferd. Enke in Erlangen.)

b) Kalkboden. Nachdem, was wir bereits von den Wirkungen und Eigenschaften des Kalkbodens gesagt haben, ergeben sich die Verbesserungsmittel eines solchen Bodens von selbst. Dünger, und besonders in kleinen Quantitäten leistet ohne Zumischung einer anderen Erdart wenig Dienste, wirkt aber, in heißen Sommer noch mehr schädlich, besonders aber wenn der Dünger ein hitziger und trockener war, der im Frühling untergebracht wurde. Es müssen zu der Verbesserung dieses Bodens Mittel gewählt werden, welche die natürliche Wärme und Trockenheit des Kalkes mindern, somit die übermäßige Reizbarkeit desselben von den Pflanzen ableiten, und ihnen dagegen nährende Theile zuführen, das beste Mittel hiezu ist die Thonerde, deren Wasserhaltigkeit und Fettigkeit den Kalkboden dauerhaft verbessert. Humus, Dammerde, ist gleichfalls ein recht gutes Verbesserungsmittel der Kalkerde, aber sie wird nicht nur durch Luft und Wasser leicht und schnell vermindert, sondern zu dem noch durch den Kalk schnell und stark zersetzt und dauert nur einige Jahre.

1) Verbesserung des Kalkboden durch Thon. Alte Lehmwände, oder frischer Thon, Lehm, den man mit etwas Flußsand mischt, mit gehacktem Stroh tüchtig durcharbeitet und ein Jahr lang an der Luft verwittern läßt, ist hier ein großes Verbesserungsmittel, besonders für Gartenbeete anwendbar, das auf einige Jahre eine Düngung überflüssig macht.

2) Verbesserung des Kalkboden durch Mergel. Mit solchem kann der Kalkboden auch, jedoch nur einigermassen verbessert werden, und nur wenn es Thonmergel ist, wohin gegen aber Asche, Dungsalz, Gyps angewendet, hier ganz schädliche Mittel sind.

3) Verbesserung des Kalkboden durch Dünger. Speckiger Stallmist verbessert den Kalkboden, die Wirkung desselben hält aber nur kurze Zeit an, da der Kalk den Dünger sehr bald zersetzt.

4) Verbesserung des Kalkboden, durch Moor- und Torferde. Als Verbesserungsmittel des Erdreichs durch Zumischung anderer Erdarten, kann man auch den Torf hieher rechnen. Er würde eine Art Dammerde sein, und mit dieser die gleiche Eigenschaft haben; wenn er nicht mit einer erdharzigen Materie verbunden wäre, welche die Verwesung der vegetabilischen Theile hindert; können wir aber eine Auflösung dieser Theile bewirken, so giebt der Torf ein sehr gutes Verbesserungsmittel. Diese Auflösung wird am besten durch Kalk bewirkt, welcher auch zugleich die vegetabilischen Theile zersetzt. Der Torf kann ohne weitere Vorbereitung zu der Verbesserung eines kalkigen Bodens benützt werden, da der Kalk die vegetabilischen Theile desselben zersetzt.

5) Verbesserung des Kalkboden durch Bewässerung. Auf

dem Kalkboden leiden die Gewächse bei anhaltender Trockenheit sehr, und ist hier eine zweckmäßig angelegte und in diesem Sinne benutzte Bewässerung, wenn Gelegenheit dazu vorhanden wäre, das beste Mittel, dem Kalkboden reichliche Erträgnisse zu entziehen.

---

c) Sandboden. Der reine Sand ist für die Pflanzen ganz nahrlos, unter ungünstigen Umständen ist er nicht einmal fähig, ihnen zum Standpunkt zu dienen; meistens aber ist der Sand noch mit einer Erdart gemischt, und deßhalb ist ein Sandboden nun besser oder geringer, je nachdem die beigemischte Erde hinsichtlich ihrer Menge und Güte sich besser oder geringer für den Sandboden eignet. Ist der Sand grobkörnig, so ist der Boden dürr, kiesig, hitzig, ist er hingegen feinkörnig, so hat ein solcher Boden etwas mehr Bindung und auch einen höheren Werth. Aller Sandboden hat zu wenig Bindekraft, Luft, Wärme und Feuchtigkeit wirken schnell und heftig auf die in ihm befindliche Düngerstoffe ein, bei öfterer Düngung mit fettem Mist ist er thätig, da sich aber der Dünger schnell auflöst, so dauert die Fruchtbarkeit nicht lange. Durch öftere und tiefe Beackerung, wenn nicht der Untergrund Thon enthält, wird er noch mehr verschlimmert, das öftere Ueberwalzen aber ist diesem Boden sehr zuträglich.

1) Verbesserung des Sandboden. Ein Sandboden kann nur bleibend verbessert werden, wenn ihm recht bindiger Boden, Thon, Lehm, zugemischt wird, sowie ihm aber auch eine Bewässerung sehr zu statten kommt und die Fruchtbarkeit sehr erhöht. Will man einen Sandboden mit Torf verbessern, so müssen die erdharzigen Theile des Torfes aufgelöst werden, was man dadurch bewerkstelligen kann, wenn man den Torf auf Haufen bringt und ihn während einer längeren Zeit, etwa ein halbes Jahr mit Mistjauche übergießt, wodurch die erdharzigen Theile desselben nach und nach zersetzt werden.

---

d) Mergelboden. Da der Mergelboden mit Thon, Kalk und Sand gemischt ist, und die Kälte des Thons durch den Kalk, und seine Bindigkeit durch den Sand aufgehoben wird, so gehört der Mergelboden vermöge seiner Bestandtheile zu den fruchtbarsten Bodenarten. Wegen der Menge seiner zugemischten Theile nennt man ihn: Kalk-, Thon- und Sandmergel; die Fruchtbarkeit des Mergelbodens wird durch eine entsprechende Zuführung von Humus, hauptsächlich durch kräftigen Stalldünger sehr bewirkt. Ist jedoch die Mischung des Mergelbodens keine der günstigen, so

werden ihm die noch fehlenden Bestandtheile am besten zugeführt, oder aus dem Untergrunde heraufgeackert, wenn derselbe solche Theile enthalten würde.

---

e) Humusboden. Wo von Verbesserung des Humusbodens die Rede ist, kann natürlich nur der saure Moor- und Torfboden, der durch Ansammlungen in sumpfigen Lagen entstandene Humusboden, und die Flugerde damit verstanden sein; denn der milde Humus, Dammerde aus verwesten Pflanzen- und Thierresten entstanden, ist die fruchtbarste Erdart, die bei der Verbesserung anderer Bodenarten vortreffliche Dienste leistet. Ganz verwitterter thierischer Streudünger ist künstliche Dammerde, wie man auch dieselbe aus ausgejäteten Pflanzen (Unkräuter), die auf Haufen gebracht werden, bevor sie sich zu Samen ausgebildet haben und öfters mit Wasser, besser aber mit Mistjauche begießt, die gleiche Substanz erhält. Verwitterter Teichschlamm, Gassenkehricht, geben gleichfalls eine sehr nahrhafte Dammerde, wenn dieselbe lange vermischt gelegen, öfters umgearbeitet und begossen wurden. Die Haupteigenschaften dieser so sehr fruchtbaren Erde, sind Lockerheit und ein beträchtlicher Theil Kohlenstoff, zufolge dieser und ihrer dunklen Farbe ist sie für Luft und Wärme sehr empfänglich. Der Kohlenstoff, den sie enthält, ist bekanntlich das werthvollste Nahrungsmittel der Pflanzen und sie leistet in dieser Hinsicht als Dungerde sehr nützliche Dienste. Der Gärtner und Landwirth sollte es sich sehr angelegen sein lassen, alle Gegenstände auf seinen Feldern und Gärten sorgfältig zu sammeln und sie auf Haufen oder in Gruben zu bringen, jeder einzelne Strohhalm vermehrt die düngende Kraft der Felder und somit auch die Erndten. Die Flugerde, auch leichte Pflanzenerde, Heideerde, in natürlichem Zustande auf der Oberfläche des Boden unserer Waldungen vorkommend, wo sie von dem abgefallenen und verwesten Laube 2c. entsteht, sie ist ebenfalls braun, sehr locker und leicht, so daß sie eher auf dem Wasser schwimmt, als sich mit demselben vereinigt. In trockenem Zustande entführt sie der Wind, daher ihr Name Flugerde. Mischt man die Flugerde mit Sand und Lehm zu gleichen Theilen, so gibt sie eine vortreffliche fruchtbare Erde.

Humusansammlungen, wie sie größtentheils in sumpfigen Lagen vorgefunden werden, haben aber auch viele nachtheilige Eigenschaften, übermäßige Feuchtigkeit 2c., die nur durch Entwässerung, tiefe Lockerung des Boden, Beimischung von Kalk, Mergel, Sand, wenn die örtlichen Verhältnisse solche Verbesserungen gestatten, zu beseitigen sind. Die düngende Kraft eines, auf solche Weise entstandenen Humus wird da-

durch sehr vermehrt, wenn ihm ein kleiner Theil ungelöschten Kalks zugesetzt wird, welcher die noch unverwesten Theile des Humus vollends zerstört, und aus ihnen Kohlenstoff entwickelt.

Moor- und Torfboden, in welchem durch das nie abfließende und deßhalb versäuerte Wasser, weder Luft noch Wärme auf die Reste der abgestorbenen Sumpfpflanzen einwirken kann, daher sie auch nur theilweise vermodern und verkohlen, wodurch der Torf gebildet wird, kann nur durch eine zweckmäßige Entwässerung (Drainirung) mit sogleich angewandter Düngung von Asche 2c. daurend verbessert werden, (siehe Verbesserung des Thonbodens mittelst Entwässerung).

Nach dieser leicht verständlichen Anweisung, fehlerhafte Erdarten mit und durcheinander zu verbessern, wird es nicht schwer werden, eine solche Verbesserung vornehmen zu können, bei welcher aber immer die verschiedene Bedürfnisse der Pflanzenarten und die richtige Beurtheilung der Erdarten in Quantität und Qualität zu Grunde liegen müssen. — Es würde unglaublich vielen Vortheil für die Pflanzenkultur überhaupt, und für den Gartenbau insbesondere gewähren, wenn man mehr Rücksicht auf Verbesserung der Erde durch Vermischung mit anderen Erdarten nehmen wollte; aber in den meisten Fällen kennt man kein anderes Verbesserungsmittel als den Dünger, der oft genug auch nicht einmal dem vorhandenen Erdreiche angemessen gewählt wird. Man düngt alle Jahre, und oft unvernünftig viel und glaubt nun alles gethan zu haben, aber oftmals ist der Dünger nicht nur unnützer Weise verschwendet, sondern bringt auch noch — wenn nicht ein günstiger Umstand, in Ansehung der Witterung hiezu kommt — den größten Nachtheil.

Bei der Verbesserung des Bodens mittelst Erdmischung richte man hauptsächlich sein Augenmerk auf den Untergrund des zu verbessernden Feldes; zu ganz genauer Untersuchung desselben läßt man auf dem Felde an verschiedenen Stellen Gruben auswerfen, dadurch gelangt man am besten zu der Ueberzeugung, ob die Erdart des Untergrundes zu der Verbesserung der Krume tauglich ist oder nicht, selbst die in dem Untergrunde vorkommenden Steine sind der Beachtung sehr werth, und sollten um den Werth derselben Andere wie Bauhandwerker 2c., gefragt werden, wenn der Landwirth dieselben nicht kennen sollte; denn auch diese können, was besonders bei dem Kalkstein der Fall ist und der so oft aufgefunden wird, eine Bodenart wie Thon 2c. sehr verbessern.

Wenn nun mittelst der Erdart des Untergrundes auch das ganze Feld nicht verbessert werden kann, weil ein Theil des Untergrundes zu der Verbesserung untauglich ist, so versäume man doch nicht, jenen Theil, unter

welchem der Untergrund hiezu günstig ist, durch sorgfältiges, vorsichtiges, tieferes Pflügen, bei dem Gartenbau aber durch tiefes Umgraben, Rigolen, zu verbessern, und führe auf den andern Theil nach und nach, sobald als es die Verhältnisse gestatten, die das Feld zu verbessernde Erde.

Selbst die mühevolle Verbesserung durch die Beifuhr der geeigneten Erde trägt reichliche Zinsen und höhere Erträgnisse, als wenn in derselben Zeit um den Lohn Steine geführt werden. — „Der Acker" ist dein Brodkorb, dein Schuldner, der Dich mit Nahrung, Kleidung und mit Geld versorgen soll.

Mache darum, daß er leistungsfähig und gesund bleibe und Dir dienen könne.

Krank ist ein nasser Acker; er leistet Dir nichts. Heile ihn durch zweckentsprechende Entwässerung.

In nassem Boden gedeiht kein Kulturgewächs; in ihm erzeugt sich Säure, weil ihn die Luft nicht zu durchdringen vermag, und Säure bringt nur Binsen, Riedgräser, Schilf, Moose und andere gehaltlose Pflanzen. Ein nasser Boden ist auch kalt. Die stauende Nässe verhindert, daß ihn Sonne und Luft erwärmend durchdringen und die Wärme wird zur Verdunstung des Wassers aufgebraucht.

Nasser Boden ist ferner unthätig. Der Mist bleibt unvollständig zersetzt in seinem Schoße liegen; denn Wärme und Luft sind von ihm abgesperrt, und ohne diese entwickelt sich keine Pflanzennahrung. Die Wirkung des Mistes geht verloren. Nasser Boden ist endlich schwer und stets nur unvollkommen und mangelhaft zu bauen.

Ruhe nicht, bis Dein Acker einen Schuh tief vom Pfluge durchwühlt ist, bis Du also einen Schuh tief lockeren Ackerboden besitzest; die Pflanzen können Dir nur unter dieser Bedingung den Dünger reichlich zahlen, den du ihnen gibst und die Arbeit lohnt sich aufs beste. Eine tiefe Krume nimmt mehr Wasser auf, als eine flache, ohne davon überfüllt zu werden; denn das Wasser vertheilt sich auf eine größere Erdmasse; eine flache Krume überfüllt sich dagegen mit Wasser, welches zum Nachtheile der Pflanzen auf der Sohle staut. Auf tiefer Krume ist ein dichterer Stand der Gewächse möglich, weil sie ihre Wurzeln mehr senkrecht in den Boden hinunter senden können. Auf flacher dagegen sind sie genöthigt, ihre Wurzeln mehr wagrecht zu verbreiten. Hierbei ist die Wurzel der einen Pflanze der der anderen im Wege. Es verkümmern in Folge dessen viele Pflanzen.

Die Fehler eines schlechten Untergrundes treten bei tiefer Bearbeitung des Bodens weniger hervor. Eine tiefe Krume gestattet eine größere Auswahl unter den anzubauenden Gewächsen. Auf ihr kommt seltener Lagerfrucht vor.

Halte Deinen Acker rein von Unkräutern.

Vergiß nie, daß das Unkraut stärker ist, als die Pflanze, welche Du bauest, unddaß es diese erstickt, wenn Du es nicht bekämpfest. Wie Du dein Vieh in Schutz nimmst und es hütest vor Raubthieren und Ungeziefer, also sei es auch mit Deinen Pflanzen. Nimm sie in Schutz vor den Schmarotzern, die sich an der großen Wirthschaftstafel breit machen wollen, vor den Räubern, die ihnen den besten Saft wegnehmen. Die Unkräuter verdrängen die Kulturpflanzen; sie nähren sich auf Kosten dieser und zehren sie zuletzt auf, wie es dem Pharao geträumt hat, da sieben magere Kühe die sieben fetten verschlangen und die sieben magere Aehren die sieben vollen und man ihnen nichts ansah, und eine Hungersnoth über das Land kam.

Baue so viel Futter als möglich und halte nicht mehr Vieh als Du reichlich nähren kannst.

Futter gibt Mist, Mist gibt wieder Futter und Korn etc., Korn gibt aber Geld und gutgenährtes Vieh desgleichen — und Geld regiert nun einmal die Welt.

Vermehre den Dünger, behandle ihn richtig und wende ihn verständig an, d. h. zu rechter Zeit und auf die rechte Frucht.

Vergiß es nie, daß ein Landwirth, der den Mist nicht sorgfältig sammelt und ihn nachlässig behandelt, dem Bergmann gleicht, der unscheinbares reiches Silbererz wegwirft, weil es nicht glänzt, wie helles Silber. Bedenke, daß hundert Zentner frischen Mistes auf vierzig Zentner zusammenschmelzen, wenn man ihn sorglos liegen läßt, bis er sich zersetzt hat und daß dabei die werthvollsten Dungstoffe verloren gehen!

Wende bei Bebauung Deines Ackers solches Geräthe an, welches seinem Zwecke in möglichst vollkommener Weise entspricht. Es soll einfach von Konstruktion, dabei dauerhaft sein, soll einen möglichst kleinen Kraftaufwand, sowohl von Seiten des Zugviehes, als auch des damit arbeitenden Mannes, beanspruchen nnd darf bei alledem nicht zu viel kosten.

Gehe nicht darauf aus, nur eine große Ackerzahl zu erwerben.

Wer die Erträge seines Besitzthums verdoppelt, verdreifacht, der ist der rechte Mann. Wer nur strebt, die Zahl seiner Aecker zu vermehren, der geht gar oftmals in den Erträgen, die er dem Boden abgewinnt, zurück. Jener erhebt vermöge der vernünftigen und weisen Anwendung seiner Mittel den Werth seines Kapitals auf eine viel höhere Stufe. Er findet mehr in der Tiefe, als der Andere in der Ausdehnung.

Düngerlehre.

Eintheilung, Wirkung, Werth und nützliche Anwendung aller bis jetzt bekannten Düngerstoffe.

I. Eintheilung und Wirkung der Düngemittel.

„Mist ist die Seele der Landwirthschaft."
Schwerz.

Düngen nennen wir das Verfahren, alles Land, welches Früchte tragen soll, sei es Garten, Acker oder Wiese, auf eine künstliche Weise fruchtbar zu machen. — Entweder nimmt die Düngung durch Beimischung gewisser Zusätze Hindernisse des Wachsthums von dem Boden weg, oder sie wendet solche Substanzen an, welche das Wachsthum der Pflanzen befördern. Es entsteht hier nun zunächst die Frage, was ist der eigentliche Dünger? Unter dem eigentlichen Dünger versteht man alle der Fäulniß fähige, oder schon in dieselbe übergegangenen Körper, und zwar nicht allein organische, sondern selbst auch unorganische, insofern sie einer Zersetzung fähig sind.

Die Düngerarten, ohne welche keine kräftige Vegetation möglich ist, theilen sich 1) in vegetabilische: Land- und Wasserpflanzen, Malzkeime, Asche, gestürzte Saaten 2c.; 2) thierische: Excremente von Menschen und Thieren, Gülle oder Jauche, Knochenmehl, Leim 2c.; 3) mineralische: Kalk, Gyps, Mergel, Salze und 4) Kompost und künstliche Düngepulver, es ist dies die zusammengesetzte Verwendung mehrerer oder aller dieser Dungmittel zum Befruchtungszwecke. Man theilt sie aber auch in a) Düngermaterialien und b) Düngungsmittel. Zu den ersten rechnet man als: 1) Trockene Materialien: den Mist aller Thiere, Abfälle in Schlachthäusern, Werkstätten, Fabriken, verwelkte Land- und Wasserpflanzen, Gassenkoth, Kehricht 2c.; 2) Flüssige Materialien: Harn (Urin) der Menschen und Thiere, Spülicht aus Küchen, Schlachthäusern, Wasser von Flachs-, Hanf- und andern Röstungen 2c. 3) Grüne Düngermaterialien: Gestürzte Saaten, d. h. saftreiche, in voller Blüthe untergeackerte Pflanzen, Lupinen, Erbsen, Wicken, Heidekorn 2c. Die Düngungsmittel, zu der Beihilfe zum Auflösen, Reizen und Zersetzen, und zwar aus dem Mineralreiche: Kalk, Mergel, Gyps, Salze 2c., sowie auch den Kompost, künstliches Düngepulver, Düngersalze.

Bei allen diesen Düngermaterialien und Düngemitteln hängt aber die Hauptsache d. h. ihre Wirkung von dem zweckmäßigen Gebrauche derselben ab. — Alle aufgezählte, trockene Düngermaterialien können aber nur mit dem allgemeinen Namen Mist oder Misthaufen bezeichnet werden; denn sie sind noch nicht wirklicher Dünger, erst die Gährung macht sie zu solchem.

Aus den Abschnitten, „das Wichtigste aus der landwirthschaftlichen Chemie," und „Ernährung der Pflanzen," ist uns durch chemische Untersuchungen leicht verständlich gezeigt, daß der ganze Bau des Pflanzenreichs auf einigen wenigen chemischen Grundsäulen ruht. Die in der Natur in großer Menge vorkommenden vier organischen Grundstoffe: Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff, werden den Pflanzen in Form einiger einfachen Verbindungen, hauptsächlich Kohlensäure, Wasser und Ammoniak (Stickstoff, Wasserstoff) dargeboten, und unter Vermittlung verschiedener Kräfte: Licht, Wärme, Elektrizität 2c., in eigenthümliche Verbindungen umgesetzt, welche zusammen mit wenigen aus dem Boden gezogenen Mineralien den Stoff des Pflanzenkörpers bilden. Den größten Theil dieser Nahrungsstoffe liefert die Natur den Pflanzen in der rechten Form und am rechten Platze, und unter ihrer Hand allein ersteht alljährlich der größte und prächtigste Theil der Vegetation. Dem Menschen ist aber, wie die chemischen Untersuchungen der Bestandtheile von Pflanzen, Erde und Dünger erwiesen haben, ein wesentlicher Einfluß auf die Ernährung der Pflanzen gestattet, und da, wo er ihn ausübt, beginnt die Landwirthschaft. Die Landwirthschaft ist nun in zwei Hauptrichtungen thätig, indem sie durch die Bodenbearbeitung mittelbar und durch direkte Zuführung der Nahrungsstoffe, d. h. durch Düngung unmittelbar auf das Wachsthum der Pflanzen einwirkt; wir wollen daher im Allgemeinen die besonders wirkenden Bestandtheile der Düngemittel darlegen, und die einzelnen Düngerarten nach ihrem Gehalte und ihrer Einwirkung auf die Vegetation eintheilen. Der Maßstab für den Nahrungswerth der einzelnen Düngerbestandtheile ist leicht zu ermitteln. An sich ist natürlich für das Wachsthum einer Pflanze das Vorhandensein aller ihrer Grundstoffe nöthig; wie eine Uhr nicht mehr geht, wenn ihr ein Rädchen genommen wird, und wie der Mensch stirbt, wenn ihm nur eine einzige Lebensbedingung, z. B. der Sauerstoff, entzogen wird, so kann auch eine Pflanze nicht bestehen, wenn ihr nur ein Grundstoff in ihrer Nahrung fehlt; es sind somit alle Pflanzengrundstoffe gleich wichtige und werthvolle Nahrungsmittel.

Da aber die Aufgabe der Düngung hauptsächlich die ist, der Kargheit der natürlichen Ernährung nachzuhelfen, und diejenigen Nahrungs-

mittel den Pflanzen zuzuführen, welche die Natur nicht selbst aus freien Stücken am rechten Orte, zur rechten Zeit und in der rechten Form zuführt, so stellt sich die Sache anders, und es tritt eine wesentliche Werthabstufung der Düngerbestandtheile ein.

Als der wichtigste Werthsbestandtheil für die Pflanzennahrung hat sich nun der Stickstoff, und zwar namentlich der in Ammoniak, und salpetersauren Salzen gebundene Stickstoff erwiesen, aus mehrfachen Gründen: erstens, weil er in dieser für die Pflanzen allein genießbaren Form verhältnißmäßig selten, weil er außerdem in hohem Grade der Gefahr der Verflüchtigung ausgesetzt ist, sodann, weil nur bei Gegenwart von Stickstoff die übrigen Düngestoffe zur vollen und schnelleren Wirkung gelangen, und endlich, weil Stickstoff für die aus den Pflanzen gezogenene menschliche Nahrung einer der wichtigsten, der eigentlich Fleisch und Muskel bildenden Bestandtheil ist.

Nächst dem Stickstoff verdienen Phosphorsäure und Kali (der ätzende Theil, z. B. der Pflanzenaschen) die größte Beachtung im Dünger, weil sie unter den mineralischen Nährstoffen der Pflanzen die seltensten sind, und doch in größerer Menge von den Pflanzen verbraucht werden. Von dem Phosphorsäuregehalt der Pflanzennahrung namentlich hängt die Ausbildung der Samen ab; denn können die Pflanzen nicht viel davon aus dem Boden aufnehmen, so tragen sie auch wenig Samen; die reichliche Ausbeute an Körnern nach einer Düngung mit Knochenmehl ist vorzugsweise dem großen Gehalt des letztern an Phosphorsäure zuzuschreiben. Phosphorsäure kommt nun zwar überall im Boden, aber in spärlicher Menge vor, daher der hohe Werth ihrer künstlichen Zuführung in Düngerarten, die reich an diesem Minerale sind.

Als die wichtigsten Bestandtheile der Düngemittel sind also diejenigen anzusehen, welche Stickstoff, Phosphorsäure und Alkalien (vorzugsweise Kali) enthalten; nicht als ob diejenigen, welche die andern organischen Pflanzennahrungsmittel, Kohlensäure und Wasser, sowie die mineralischen Natron, Kalk, Kieselerde rc. enthalten, für die Kulturpflanzen an sich nicht gleich nothwendig wären, aber sie müssen nicht erst im Dünger künstlich zugeführt werden, oder sind wenigstens auch, wo sie die Natur nicht selbst in hinlänglicher Menge, oder zur rechten Zeit, oder nicht in genießbarer Form liefert, leichter und wohlfeiler zu haben und zuzubereiten. — Die folgende Tabelle, worin die verschiedenen, der Landwirthschaft zu Gebot stehenden, Düngerarten nach ihrer chemischen Zusammensetzung eingetheilt sind, wird zeigen, daß fast alle aus langjähriger Erfahrung als besonders wirksam erkannten Düngerarten gerade in der Klasse

derer aufgezählt sind, welche an Stickstoff, an Phosphorsäure oder an Kali oder an mehreren derselben zugleich besonders reich sind. Es liegt darin eine schöne Bestätigung dessen, was die Wissenschaft von sich aus aufzufinden wußte. Wenn in der folgenden Aufzählung ein und dasselbe Dungmittel in mehreren Rubriken angeführt ist, so deutet dies an, daß es aus mehreren Stoffen zusammengesetzt ist, und daher auf mehrfache Weise wirken kann; in jeder einzelnen Aufeinanderfolge so, daß die reichsten Düngemittel den Anfang, die ärmsten den Beschluß machen.

a) Stickstoffreiche Düngemittel (treibende).

1) Ammoniakhaltige Substanzen, (sehr schnell treibend). Ammoniaksalze aller Art, guter Guano, Steinkohlenruß, gefaulte thierische Stoffe, z. B. Blut, Fleisch, Wolle &c., flamändischer Dünger, gefaulter Urin, Jauchenkompost, gefaulter Stalldünger, namentlich von Schafen und Pferden.

2) Leicht zersetzbare, stickstoffhaltige Substanzen, (ziemlich schnell treibend): Hornspäne, Leim, Fleischbrühe, Knochen, (aufgelöst, gedämpft und fein gemahlen), Oelkuchen aller Art, Malzkeime, frischer Urin, Gülle, angefaulter Stalldünger.

3) Schwer zersetzbare, stickstoffhaltige Substanzen, (langsam treibend): Knochenmehl (grob gemahlen), wollene Lumpen, frischer Stalldünger.

4) Salpeterhaltige Substanzen (schnell treibend): Kalisalpeter (der gewöhnliche), Natron- oder Chilisalpeter, Kalksalpeter oder Mauerfraß, Schutt von alten Lehmmauern, alte Komposterde.

b) Kalihaltige Düngemittel, (stark treibende).

Pottasche, Kalisalpeter, Malzkeime, Urin der Zuchtstiere, Holzasche, Laub und Kräuter aller Art, Gründüngung, Bauschutt, Straßenkoth, Kompost, gebrannter Thon und Lehm, Mergel mancher Art.

c) Phosphorsäurereiche Düngemittel, (samenbildende).

Gebrannte Knochen, Knochenkohle, Zuckerkohle, schlechter (ausgewaschener) Guano, rohe Knochen, Knochenmehl, guter Guano, thierische Substanzen aller Art, Oelkuchen, Malzkeime, feste Excremente der Menschen und Thiere, Stalldünger, Urin der fleischfressenden Thiere, Holzasche, Stroh, Laub &c.

d) Kohlenstoffreiche Düngemittel, (humusbildende).

Stallmist, Stroh, Laub, Schilf, Waldstreu, Sägespäne, Gründüngung, Moder, Torf, erdige Braunkohle, überhaupt Pflanzenstoffe aller Art.

e) Kalkreiche Düngemittel.

Gebrannter Kalk, Kreide, Mergel, Gyps, Asche von Braunkohle und Torf, Bauschutt, Teichschlamm, Seifensiederäscher 2c.

f) Kieselreiche Düngemittel.

Steinkohlenasche, wie Aschen aller Art, Sand, Stroh, Stalldünger 2c.

g) Schwefelsäurehaltige Düngemittel.

Theils direkt düngend, theils Düngestoffe konservirend: Gyps, Schwefelsäure, Eisenvitriol.

Von diesen nun genannten Düngemitteln waren und sind bisher immer noch die üblichsten, die thierischen, (Stalldünger) in gehöriger Vorbereitung und Anwendung, und man würde ihnen mit großem Unrecht ihren Nutzen oder gar ihren Vorzug absprechen, wollte man behaupten, daß der Stalldünger durch vegetabilische oder mineralische, sowie durch die künstlichen Düngepulver genügend in Masse ersetzt werden können. Wenn man auf das vergangene halbe Jahrhundert zurückblickt, und die damalige Vegetation der Getreide, Wiesen und Gartenprodukte mit der jetzigen, derselben vergleicht, wird man wenig Unterschied finden, trotzdem in gegenwärtiger Zeit dem Wachsthum mancher Pflanzengattung mit allen möglichen künstlichen Düngemitteln aufgeholfen wird. Es kann selbstverständlich nicht in unserer Absicht liegen, gegen künstliche Düngestoffe und Düngersurrogate ein verdammendes Urtheil abzugeben. Es wird wohl wenig Wirthschaften geben, in denen der Stalldünger in so reichlicher Menge erzeugt wird, daß er hinreicht, um alles Areal aufs Vollständigste zu düngen, nämlich so zu düngen, daß eine größere Erhöhung der Fruchtbarkeit nicht mehr möglich wäre. Obgleich es viele Wirthschaften gibt, die sich lediglich auf ihren natürlichen Dünger beschränken, und reiche, sehr reichliche Erträgnisse von demselben beziehen, ja die meisten Wirthschaften sind dahin einzurechnen, so wird man doch von keinem Landwirthe vernehmen, „daß er zu viel Dünger habe," sondern ein jeder will immer noch mehr haben.

So lange die Landwirthschaft den höchsten Standpunkt noch nicht erreicht hat, so lange werden alle Mittel willkommen heißen, welche den Land-

wirth in den Stand setzen, seine Felder mit einer reichlicheren Düngung zu versehen, als er ihnen durch seinen Vorrath an selbsterzeugtem thierischem Dünger allein zu geben vermag. Auch in den kleinsten Gaben ist jeder pflanzennährende Stoff mit Nutzen anzuwenden, wenn die hauptsächlichste Nahrung, der humusbildende Dünger, dem Boden in gehörigem Maaße und Verhältnisse, in welchem die angebauten Pflanzen den Humus dem Boden entziehen, zu Theil wird.

In den Excrementen und dem Urin der Hausthiere, welche den gewöhnlichen Stalldünger bilden, hat der Landwirth alle Stoffe vereinigt, welche die Kulturpflanzen zu ihrer Ernährung bedürfen; er betrachtet diese daher mit Recht als einen Universaldünger. Anders ist dies mit den künstlichen Düngemitteln, deren Bestandtheile außerordentlich verschieden sind und in denen man nur selten alle zur Ernährung der Pflanzen nöthige Stoffe antrifft, sondern in der Regel nur einzelne. Der Landwirth soll diese daher nicht sowohl als Ersatzmittel und Stellvertreter des Stalldüngers, sondern vielmehr als Ergänzungs- und Vervollkommnungsmittel ansehen, durch die er die Kraft des Stalldüngers zu erhöhen und zu vermehren im Stande ist. Jeder Landwirth weiß, daß er durch Kalk, Gyps, Asche 2c., den Stalldünger nicht ersetzen, wohl aber dessen Wirkung verstärken kann, und ganz ähnlich wird es sich nun mit den meisten künstlichen Düngemitteln verhalten. Es muß deßhalb dem Landwirth, will er nicht aufs Gerathewohl hin probiren und dabei möglicherweise große Verluste erleiden, von großer Wichtigkeit sein, die Hauptbestandtheile des künstlichen Düngers, den er anwenden will, vorher zu wissen, um darnach die muthmaßliche Wirkungsweise und den Werth desselben beurtheilen zu können.

Die Verschiedenheit der Nahrung der verschiedenen Kulturgewächse schwankt in nicht großen Grenzen; denn schon die allgemeine Anwendbarkeit des Stalldüngers für alle Pflanzen zeigt, daß in ihm gleichmäßig die Nahrungsbedingungen für alle enthalten sind, und das nächste Ziel der künstlichen Düngerbereitung braucht daher nur zu sein, den Stalldünger nachzuahmen. (Siehe Bodenkunde, „Humusboden," „Guano, dessen Anwendung und Wirkung.")

II. Der Stalldünger und seine richtige Behandlung.

Wenn man etwa Beweise für die Behauptung verlangen wollte, daß die Triebkraft der Düngemittel wirklich in deren Gehalt an verfaultem Stickstoff oder Ammoniak zu suchen sei, so kann man sich durch folgenden einfachen Versuch hievon überzeugen. Man nehme von einem Repsfelde

im Herbst oder im Frühjahre einige rothe Blätter der Repspflanzen und lege sie in Salmiakgeist, den man in jeder Apotheke erhalten kann; die Repsblätter werden in wenig Minuten eine dunkelgrüne Farbe annehmen. Der Salmiakgeist ist eine Auflösung von Ammoniakluft in Wasser; er enthält nur diese zwei Bestandtheile. Daß das blose Wasser nicht im Stande ist, die rothen Repsblätter grün zu färben, weiß jeder Landwirth; und es kann somit diese Wirkung nur von dem Ammoniak herrühren. Bekanntlich ist die rothe Farbe dieser Blätter die Hungerfarbe, sie zeigt an, daß es dem Boden an gewissen Stellen, gewöhnlich in den Furchen und Angewenden an Kraft fehlt, und der gemachte Versuch zeigt, daß diese fehlende Kraft das Ammoniak ist. Ganz dieselbe Wirkung tritt ein, wenn man die rothen Stellen auf einem Repsfelde mit einem halben Quart Wasser, in welches man einen Löffel voll Salmiakgeist gemischt, begießt, so wie aber auch diese Wirkung durch gefaulte Jauche, durch eine Auflösung von Guano, oder durch Ruß hervorgebracht wird; so wird man aus diesen praktischen Versuchen schließen müssen, daß diese Düngemittel reich an Ammoniak sind, ein Schluß, den die chemische Analyse aufs Bestimmteste nachweist.

Frischer Stalldünger, frische Jauche enthalten auch Stickstoff, und zwar eher mehr als nach ihrer Verrottung oder Fäulniß, und doch wirken sie im Anfange nicht sofort treibend. Dies erklärt sich daraus, daß der Stickstoff erst verfault sein muß, ehe er für die Pflanzen genießbar und verdaulich wird. Der Fäulniß- und Verwesungsprozeß ist für die Nahrung der Pflanzen dasselbe, was das Kochen, Braten und Backen für die Nahrung des Menschen. Durch die Fäulniß verwandelt sich der Stickstoff in einen flüchtigen Körper, in eine Luftart, die einen urinösen, stechenden Geruch besitzt, und von den Chemikern Ammoniak genannt wird. Der den Landwirthen gar wohl bekannte urinöse, stechende Geruch der Viehställe rührt von solchem Ammoniak her, welches sich in dem faulen Miste erzeugte und aus ihm in die Luft verdunstet. Die Chemie hat nachgewiesen, daß das Ammoniak aus Stickstoff besteht, welcher während der Fäulniß sich mit Wasserstoff verbunden hat; der Landwirth kann es als „verfaulten Stickstoff" ansehen, der überall zugegen ist, wo eine Pflanze wächst.

Es würde sich nach Vorgehendem nun zunächst darum handeln, daß der Landwirth, im Verhältnisse seiner Wirthschaft die größtmögliche Menge Düngestoffe erzeugt, und daß diese Masse zugleich auch die größtmögliche Menge Ammoniak inhält. Da aber auf diese Weise, wie der Stalldünger in der Regel behandelt wird, sich eben so wenig eine größtmögliche Menge Düngestoffe erzeugen lasse, und daß zu dem noch der, dem Landwirth zu seiner Verfügung stehende Dünger der größte Theil von seinem Ammoniak-

gehalt schon in die Luft verflüchtigt ist, bevor er denselben auf seine Felder bringt, ist eine Thatsache, zu der wir in Folgendem die Beweise beibringen wollen.

Die Miststätte, Dunggrube, ist derjenige Ort, auf oder in welchem der Dünger aus dem Stalle eingebracht, aber auch nun so lange zu liegen hat, bis er auf das Feld zu der Düngung verwendet wird. Es wäre freilich das Beste, den Dünger, sowie er aus dem Stalle kommt, sogleich auf das Feld zu bringen, da er in diesem Zustande in gehörig lockerem Boden untergebracht, nach und nach seine ganze Wirkung auf das Feld selbst äußert. In den meisten Fällen ist dies aber rein unmöglich, und somit selbst verständlich, daß wir den Dünger auf unserer Miststätte nun auch so zu behandeln haben, daß von dem auf einem solchen Orte liegenden Dünger seiner Menge nach nur weniges verloren geht, und er zugleich auch seine ganze düngende Kraft (Ammoniak) behält.

Wenn wir die Miststätten, wie wir sie meistens auf den Höfen der Landwirthe sehen können, näher betrachten, wo so oft durch ihre ungünstige Lage Luft und Sonne in hohem Grade auf den Dünger einwirken kann, derselbe nicht selten einen ausgetrockneten, strohigen Haufen darstellt, der überdieß durch die Hausthiere noch öfters gänzlich oder theilweise umgewühlt oder zerstreut wird; wenn wir ferner erwägen, daß durch Regenwasser, dem Ablaufe benachbarter Gebäude, das sich meistens in diesen Miststätten ansammelt, die besten Theile des Düngers aufgelöst, von dem Wasser entführt, die Wege und Bäche damit gedüngt werden, und die Jauche das Dorf hinunter läuft, so werden wir frei heraus bekennen müssen, daß sich mit solchen Miststätten jene so großen Vortheile für den Landwirth nicht erreichen lassen, und daß eine solche Dunggrube für den Landwirth nie eine Goldgrube, wohl aber eine Grube zu seinem Verderben werden wird.

Jede Miststätte soll in der Nähe und auf der Schattenseite des Stalles angebracht werden, sie soll niemals von dem Dachtraufe- oder anderen Wasserzufluß zu leiden, und überdies noch eine gute Auf- und Abfahrt haben.

Eine von dem Stall entfernt liegende Miststätte verursacht einen größeren Aufwand von Zeit und Arbeit, verunreinigt den Hof und bringt selbst noch einen bedeutenden Verlust an düngenden Stoffen, da auf dem Wege vom Stall bis zu der Miststätte viele nährende, flüssige Theile des Düngers verloren gehen; daß aber die Miststätte nicht in sonniger, sondern in schattiger Stelle liegen soll, ist aus dem Grunde leicht begreiflich, da die Einwirkung der Sonnenhitze auf den Dünger, denselben leicht ganz austrocknet, und er in Folge dieser Austrocknung unzersetzt bleibt, während

sich die unteren Schichten desselben so sehr erhitzen, daß der Dünger öfters ganz ausbrennt. Gemäßigte Feuchtigkeit, gemäßigter Zutritt der Luft, gemäßigte und gleichförmige Wärme ist bei dem Gährungsprozeß des Düngers Hauptsache; denn Kälte, wie zu große Hitze sind der regelmäßigen Fäulniß hinderlich. Uebrigens werden durch zu große Hitze die nahrhaften Stoffe größtentheils verflüchtigt. — Ein weiteres Erforderniß ist, daß die Miststätte soviel als möglich in Ruhe bleibe, denn beständige Bewegung vermehrt den Luftwechsel und läßt keine innere Erwärmung zu. Wenn der Misthaufen fortwährend von dem Rindvieh zertreten, von dem Federvieh aufgekratzt und von den Schweinen umgewühlt wird, kann er zu keiner homologen Masse abfaulen. — Das auf dem Hofe, sowie von den Dachrinnen abfließende Wasser muß von der Miststätte stets abgehalten werden, da durch einen solchen Wasserzufluß der Dünger ausgelaugt, und die Jauche unnützerweise vermehrt wird, die bei anhaltendem Regen von der Dohle über- und davonläuft; dieser Nachtheil ist aber um so größer, als dadurch gerade die nährendsten Theile des Düngers verloren gehen, und das Zurückgebliebene in der Regel nur wenigen Werth hat; denn schlechter Dünger und schlechte Jauche sind kaum des Ausfahrens werth.

Wenn besondere Verhältnisse eine schattige Lage für die Miststätte in der Nähe der Stallung unmöglich machen, so bepflanze man dieselbe mit Bäumen, wozu sich wegen der schädlichen Einwirkung der Jauche die weiße Pappel (Populus alba Wild) oder die graue Pappel (P. canescens Spenn) besonders gut eignet. Es sind auch schon Versuche gemacht worden, die Miststätten auf der Sonnenseite mit Nußbäumen zu bepflanzen. Die Nußbäume werden sehr alt, geben ein vorzügliches Holz und prächtigen Schatten, gedeihen überdieß in Nähe der Miststätten ganz gut, so wie sich die Früchte derselben, wenn sie beim Einsammeln auf die Miststätte fallen, leicht mit Wasser wieder reinigen lassen, was, ohne an Appetitlichkeit zu verlieren, bei andern Obstsorten der Fall nicht ist.

Die Miststätte soll im Verhältnisse der Größe des Viehstandes und so groß angelegt sein, daß der Dünger auf derselben nie höher denn 4 Fuß hoch übereinander zu liegen kommt.

Kleine fahrlässig zerstreute Haufen werden von der Kälte sowie der Hitze schnell durchdrungen, trocknen bald aus und verwesen, anstatt regelmäßig abzufaulen. Verhältnißmäßig große Haufen leiden weniger von dem Wechsel der Temperatur, und faulen gleichförmiger ab. Der Dünger muß aber auch auf der Miststätte gleichförmig vertheilt sein, alles untereinander ordentlich aufgeschichtet werden, damit der Stock auf der Oberfläche nicht

vermodere und sich in Höhlungen kein Schimmel erzeuge. Ueberhaupt ist, die Düngerarten gemischt oder auch einzeln aufgeschichtet, die gleichförmige Festtretung des Mistes von großer Wichtigkeit. Liegt der Dünger auf der Miststätte fest übereinander, so werden sich stets nur wenige der werthvollen Düngerstoffe verflüchtigen; was im entgegengesetzten Falle, da die Luft den Dünger zu sehr durchziehen kann, unvermeidlich ist. Um eine Verflüchtigung zu verhüten, überdeckt man auch die Miststätte ein paar Finger hoch mit trockener Erde, was indeß nicht hinlänglich ist, die Entweichung werthvoller Dungstoffe zu verhindern; liegt aber der Dünger zu hoch aufeinander, so findet vermöge der großen Masse keine gleichförmige Gährung statt, er ist unten oft schon speckig, während er in der Mitte gerade im Begriffe ist, mürbe zu werden, und zudem ist er in den meisten Fällen oben noch ganz strohig.

Eine gut und zweckmäßig angelegte Miststätte ist das beste Mittel, das Düngererzeugniß zu vermehren.

Der Landwirth und Gärtner sammle nur fleißig jeden, auch den kleinsten Abfall von Stauden, Laub, Gras, überhaupt alle unbrauchbaren Abfälle, die im Stall, Haus, Hof, Wegen, Holzställen rc. zusammengekehrt werden, wie benützte Sägespäne, Acheln von Flachsbrechen, Kartoffelkraut, Krautstrünke, Spül-, Seifen- und Laugenwasser, Ruß, Kohlenstaub, Torfasche, ausgenützte Holzasche, thierisches Blut rc., bringe solche auf seine Düngerstätte und lasse sie dort vermodern, wobei nur die Vorsicht gebraucht werden darf, daß die Abfälle, welche langsam vermodern, wie Holztheile, Holzfaser der Pflanzen rc. nach Unten zu liegen kommen. Dagegen vermeide man, Unkräuter, die theilweise schon Samenschotten haben, das zusammengekehrte Stroh vor den Dreschtennen zu der Zeit des Ausdreschens der Getreide, Wurzeln von peren. Unkräuter, z. B. der Quecken rc., das Gesäme von dem Reinigen der Getreide rc. auf die Miststätte zu bringen. — Ausgejätete Unkräuter bringe man auf besondere Haufen, und streue auf jede fußhohe Schichte derselben eine, nicht sehr dünne, aber gleichförmige Lage fein gepulverten, ungelöschten Kalks, hierauf abermals eine fußhohe Schichte Unkraut und auf solche wieder eine Aufstreuung von Kalkmehl und so fort, bis der ganze Haufen aufgesetzt sein wird. Schon nach einigen Stunden äußert sich der Anfang der Zersetzung, wenn nämlich das Unkraut in noch frischem Zustande verwendet wird, man muß aber mit größter Vorsicht die Entzündung des Haufens dadurch zu verhindern suchen, daß man denselben mit Erde oder frischem Unkraute bedeckt. Die Asche des Haufens kann als ungemein kräftig und schnell wirkender Dünger zu vielen Kulturen vortheilhaft benützt werden. — Meistens finden sich bei

dem Ausdreschen des Getreides vor der Dreschtenne Hühner, Tauben und kleinere Vögel ein, welche die über das Scheunenbrett springenden Fruchtkörner und den Unkrautsamen begierig aufsuchen; wird nun das ausgedroschene Getreide ausgeputzt, so wirft man nicht selten diesen Thieren von dem durch die Rolle fallenden Unkrautsamen ganze Hände voll zu, oder man bringt das Gesäme als Taubenfutter in die Taubenschläge. Da aber der Landwirth den Federviehdung zur Düngung verschiedener Gewächse mittelst Ueberstreuen benützt, so sorgt er dadurch selbst sehr redlich für die Vermehrung seiner Unkräuter, ja er verrichtet die Aussaat dieser Unkräuter mit dem Ausstreuen dieses Dunges selbst. Aber auch von dem den Hühnern, Tauben &c. vor die Scheune geworfenen Gesäme bleibt stets noch vieles daselbst liegen; dadurch aber, daß das verzettelte Stroh vor dem Dreschtennen zusammen geräumt und entweder in Stallungen oder auf die Miststätte gebracht wird; kommt eine Masse Unkrautsamen auf den Dünger und mit diesem wieder auf die Felder, wodurch sich der Landwirth einen sehr beträchtlichen Schaden selbst zufügt. Aus diesem Grunde suche man den Unkrautsaamen, sowie derselbe von dem Getreide abgeschieden ist, sogleich zu vertilgen, werfe solchen in eine kleine Grube auf dem Hofe oder in dem Garten, mische denselben mit ungelöschtem Kalk, auf den Wasser gegossen der während des Verdampfens tüchtig umgerührt wird. Die Keimkraft des Samens und wird durch die Hitze des Kalks zerstört, und kann, wenn er noch eine Zeit lang in der Grube gelegen hat, mit der Kalkmasse zur Düngung auf sumpfigen Grasland sehr gut benützt werden. — Die Wurzeln pernirender Unkräuter, wie Quecken &c., sollen aber deßhalb nicht auf die Miststätte geworfen, oder gar, wie schon vorkam, als Streu in Stallungen verwendet werden, da die meisten der Queckenwurzeln durch eine solche Behandlung nicht zu Grunde gehen, sondern mit dem Dünger selbst wieder auf das Feld kommen, wo sie von den nährenden Theilen des Düngers und der Jauche gesättigt, ein ungemein kräftiges Wachsthum entfalten. Die Vertilgung der Queckenwurzeln kann am besten dadurch erreicht werden, wenn man dieselben, nachdem sie von dem Felde abgeräumt sind, auf Haufen bringt, diese Haufen bei guter Witterung gehörig abtrocknet und dann verbrennt, die Asche aber über das Feld verbreitet.

Auf der Miststätte müssen die Düngerstoffe der Hausthiere, wie Pferde, Hornvieh, Schafe &c., entweder einzeln, oder auch sorgfältig mit einander gemischt, aufgeschichtet werden.

Der Landwirth, der in seiner Wirthschaft Felder mit verschiedenen Bodenarten, leichten wie schweren hat, die gedüngt werden sollen, wird stets

wohl daran thun, wenn er die Dünger der verschiedenen Thiere einzeln und abgesondert auf seiner Miststätte aufschichtet, und den Dünger der Pferde, Schafe für seine schweren, thonigen Felder, den Dünger des Hornviehs, der Schweine für seine leichten Felder verwendet. Inhält das Besitzthum des Landwirths aber gleiche Felder, d. h. entweder mit schwerem, thonigen, oder alle mit leichtem Boden, so ist eine sorgfältige Vermischung der verschiedenen Dünger auf der Miststätte sehr zu empfehlen, wobei aber sehr zu beachten ist, daß bei Feldern mit schwerem Boden, der strohige, lockere Dünger, der noch nicht fett und speckig ist, stets vortreffliche Dienste leistet; im entgegengesetzten Falle aber, bei der Düngung für leichte Bodenarten, muß man den Dünger auf der Miststätte solange liegen lassen, bis derselbe recht fett und speckig geworden.

Die Anlage der Miststätte.

Um eine zweckmäßige Aufbewahrung und Behandlung des Düngers ausführen zu können, brauchen wir vor Allem auch eine regelrecht angelegte Miststätte; denn die Miststätten, wie wir dieselben meistens finden, entsprechen diesem Zwecke nicht. Es sind zwar viele Verbesserungen an Miststätten in neuerer Zeit angebracht, wenigstens ist man zu der Einsicht gekommen, daß für dieselben etwas gethan werden muß; ob sich aber diese veränderten Einrichtungen solcher Miststätten als wirkliche Verbesserungen erweisen, bleibt dahingestellt. Man findet Miststätten, unter welchen die Jauchengrube gleich einen Keller angebracht ist; der Dünger liegt auf einer solchen Jauchengrube, entweder auf starken Brettern, oder auf Balken, die so gelegt sind, daß sich zwischen ihnen Zwischenräume befinden, durch die die Jauche aus dem Dünger in den unteren, ausgemauerten Theil der Miststätte, in die Jauchengrube abfließt. Der oben aufliegende Dünger wird durch eine solche Einrichtung von Luft und Sonne ganz durchdrungen, trocknet zu sehr aus; diesem Austrocknen sucht man nun mit dem Ueberschütten oder Ueberpumpen mit Wasser zu Hülfe zu kommen, dadurch aber werden die besseren Theile des Düngers von dem Wasser vollens ausgelaugt, und die unter dem Dünger sich befindliche Jauche unnützerweise mit Wasser vermehrt. Ein auf diese Weise ausgetrockneter, ausgewaschener Dünger hat, außerdem daß er durch seine trockene, strohige Masse die Lockerheit eines Bodens, jedoch auch nur sehr kurze Zeit befördert, keinen Werth. Die Jauche versäuert in ihrem, der Luft und Wärme unzugänglichen, Behälter und ist, da sie mit einer Masse Wasser unnützerweise verdünnt wurde, von nur geringer Wirkung. Eine Menge solcher Beispiele wären noch aufzuzählen, da bei der Anlage oder Veränderung Jeder seinem

eigenen Gutdünken folgt, ohne den eigentlichen Zweck der Miststätte gehörig zu beachten; daß die Einrichtung und Behandlung des Düngers auf derselben der Art sein soll, daß für den Dünger selbst nur der mindeste Verlust der Masse herbeigeführt und demselben zugleich aber auch seine düngende Kraft ungeschmälert erhalten bleibt.

Zu der Anlage einer Miststätte lasse man an geeigneter Stelle, je nach der Größe des zu erzeugenden Düngers eine viereckige, breite Grube, ungefähr 1½ Fuß tief auswerfen, deren Boden jedoch nach irgend einer Seite, am besten gegen die niedrigste Stelle des Hofes, ein mäßiges, und auf die ganze Breite der Grube gleichförmig vertheiltes Gefälle haben muß. Von der Mitte dieser niedrigen Stelle aus, ziehe man mit einer Schnur eine Linie nach der Mitte der oberen höheren Stelle, d. h. ganz genau durch die Mitte der ausgeworfenen Grube, wodurch diese, durch die gezogene Schnur von der hohen, bis zu der niedrigsten Stelle (dem Gefälle), in zwei gleiche Theile getheilt wird. Auf dieser Linie wird mit alten Backsteinen ꝛc. eine Abzugsrinne gepflastert, durch welche die Jauche abfließen soll, und die beiden, rechts und links dieser Linie liegenden, Hälften des Bodens der Grube werden nun auch mit alten Backsteinen, Steinplatten, Schieferstücken ꝛc. ausgepflastert, wobei aber sehr darauf zu achten ist, daß die beiden zu pflasternden Hälften der Grube nach der Mitte, nämlich gegen die Rinne, abermals ein Gefälle erhalten. Zu diesem Zwecke füllt man mit der ausgeworfenen Erde an den Seiten der Miststätte wieder etwas auf.

Ist der Boden der Grube mit Rücksicht auf die Abzugsrinne in Mitte derselben ausgepflastert, so beginnt man mit dem Aufmauern der vier Seitenwände bis zu einer Höhe, die hinlänglich ist, daß aus dem Hofe kein Wasser in die Miststätte eindringen kann und in der Regel etwa einen halben Fuß über der Oberfläche des Hofes beträgt. Auf diese Ummauernng bringt man eine Einfassung von zusammengefügten Balken, oder man nimmt, was indeß besser ist, zu der Ausmauerung der oberen Schichte dieser Seitenwände alte, ganze Backsteine, stellt solche aufrecht mit gehörigem Mörtelverband so nahe als möglich an einander an. Eine solche Aufmauerung nennt man eine Rollschichte; sie ist sehr dauerhaft und bedarf nur weniger Reparatur.

Verwendet man zu diesem Aufmauern und Auspflastern hydraulischen Kalk, oder auch gewöhnlichen Kalk, den man mit trockenem Sande und einer Beimischung von Ziegelmehl (gepulverten Backsteinbrocken, Ziegelplatten) zu einem zähen Mörtel verarbeitet, so wird die Miststätte dadurch nicht nur wasserdicht, was sie jedenfalls sein muß, sondern sie hält auch, gehörig ausgetrocknet, bevor der Dünger in dieselbe eingebracht wird, sehr lange.

An der unteren, tiefen Seite wird nun die Grube zu der Jauchengrube (Güllendohle) ausgeworfen, am besten macht man dieselbe so lange, als die Miststätte breit ist, dadurch wird denn auch der größere Theil der Jauche den Einwirkungen von Luft und Wärme ausgesetzt. Die Breite der Jauchengrube sowie die Tiefe derselben, richtet sich nach der Menge, die diese Grube fassen soll. Jede Jauchengrube soll so groß angelegt sein, daß sie erst mit 4—5 Wochen voll wird, und die Jauche gehörig abgähren kann. Frische, unverfaulte Jauche ist allen Pflanzen, namentlich im Sommer bei trockener Witterung, sehr schädlich, sogar tödtlich, und verbrennt die Gewächse; sie soll daher gehörig abgelegen und erst nach hinlänglicher Gährung, stets aber nur bei feuchter Witterung, nach einem Regen ausgegossen werden. Während des Winters kann die Jauche zu jeder Zeit auf den Schnee der Saat oder Wiese aufgeführt werden.

Die Jauchengrube wird auf dem Boden und an den Seitenwänden mit Backsteinen ꝛc. gleichfalls wasserdicht ausgepflastert und ausgemauert, oben sodann am besten wieder mit einer Rollschichte ummauert, oder mit zusammengefügten Balken eingefaßt, mit starken Brettern (Diehlen) aber so bedeckt, daß durch die schmalen Zwischenräume an Seite der Bretter Luft und Wärme auf die Jauche einwirken, und die Gährung der Jauche ohne Unterbrechung erfolgen kann. Diese Zwischenräume der Deckbretter oder Balken dürfen jedoch nur soweit geöffnet sein, daß weder Menschen noch Thiere durchtreten können. In größeren Wirthschaften steht in einer solchen Jauchengrube eine Jauchenpumpe, mittelst welcher die Jauche aus der Grube in das Jauchenfaß auf dem Wagen gepumpt wird.

Ist die Miststätte nun soweit hergestellt, so bildet man mit der aus der Grube ausgeworfenen Erde um die Miststätte eine dammartige Erhöhung, die so fest als möglich angestoßen wird, um zu verhindern, daß von dem Hofe aus in die Miststätte selbst kein Wasser eindringen kann; zu diesem Zwecke soll aber auch keine Miststätte so nahe an ein Gebäude angelegt werden, daß der Ablauf von dem Dache auf dieselbe fallen kann. Legt man bei schattiger, und für die der Zu- und Abfahrt günstigen Stelle die Dunglege in die Nähe des Stalles, so kann man mittelst einer in die Erde gemauerten oder hölzernen Abzugsrinne die Jauche aus dem Stalle durch die Mittelrinne der Miststätte in die Jauchengrube führen, und man braucht somit vor, oder in dem Stalle keine weitere Jauchengrube anzulegen.

Eine kleine Zeichnung wird die Anlage einer solchen Miststätte deutlicher erklären. Fig. 1. Der Durchschnitt der Miststätte. Der Raum b zwischen den beiden Mauern d u. e c ist die ausgeworfene Grube,

bei e c das Gefälle derselben und k k der gepflasterte Boden. Bei c dem Ende der Abzugsrinne läuft die Jauche in die Jauchengrube, e j sind die Mauern, h der gepflasterte Boden und f die Bedeckung der Jauchengrube. — Die punktirten Linien g ist die Fortsetzung der Abzugsrinne c, wenn nämlich auch die Jauche aus dem Stalle, durch die Abzugsrinne c der Miststätte in die Jauchengrube geleitet wird, und a a die dammartige Erhöhung mit der ausgeworfenen Erde.

Fig. 2. Die Grundfläche. Der Raum b b die vertiefte Miststätte, c die Abzugsrinne, d d d d die Umfassung mit Rollschichte, oder auch mittelst zusammengefügter Balken, a a a die dammartige Erhöhung der ausgeworfenen Erde; diese Erhöhung darf aber nur dann an allen vier Seiten der Miststätte und Jauchengrube aufgeworfen werden, wenn der Hof ziemlich eben liegt, in allen andern Fällen hat man nur an denjenigen Seiten der Miststätte und Jauchengrube eine Erhöhung nöthig, von welcher aus Wasser in die Miststätte eindringen kann. In den meisten Fällen ist eine Erhöhung an allen vier Seiten wohl nicht nöthig, und man thut am besten, wenn man die Zu- und Abfahrt zu der Miststätte auf eine Seite richtet, die keine Erhöhung nöthig macht; g ist die Verlängerung der Abzugsrinne c, die die Jauche aus dem Stalle, durch die Miststätte in die Jauchengrube führt. — So sind auch, e e e d die Umfassungsmauern und f die Bedeckung der Jauchengrube.

Die Abzugsrinne c, in Mitte der Dunglege, wird mit einem breiten, starken Brett, am besten mit einer Diehle bedeckt, auf deren unterer Seite, in einer Entfernung von je einigen Fuß eine starke Leiste (Latte) quer über die Breite des Brettes, auf welcher auch das Brett in der Miststätte aufliegt, anzunageln ist. Diese Leisten müssen etwas stark im Holz, und auch länger sein, als die gepflasterte Abzugsrinne c breit ist, und daher über dieselbe nach den beiden Seiten b b auf das Pflaster der Dunglege hinausreichen. Es entsteht durch eine solche Vorrichtung auf beiden Seiten des auf der Abzugsrinne liegenden Brettes ein hohler Raum, durch den die Jauche aus den beiden Seiten b b der Miststätte eindringen und ohne Störung durch die bedeckte Abzugsrinne in die Jauchengrube ablaufen kann.

Verbesserte Jauchen-Spritzpumpe Fig. 3. Eine Jauchenpumpe, welche sowohl zum Aufladen der Jauche, wie auch zum Ueberspritzen des Düngerhaufens tauglich ist, sollte in keiner Wirthschaft fehlen; Fig. 3 zeigt ein derartiges Instrument, dessen Brauchbarkeit in der Pfalz und am Rheine sich längst erwiesen hat, und besteht aus Gußeisen in Verbindung mit Holztheilen, leistet allen Anforderungen vollständig Genüge, ist leicht be-

wegbar und überaus dauerhaft. Die Maschinenfabrik des Dr. Wilhelm Hamm in Leipzig fertigt dieselbe um den Preis von 30 Thaler.

Von den neueren Jauchenpumpen von Schubert und Hesse in Dresden empfohlen:

1) Englische Jauchenpumpe sehr leicht transportabel, mit c. 6 Fuß langem Guttapercha-Schlauch, wesentlich verbessert und so eingerichtet, daß, wenn ein Verstopfen des Ventiels einmal vorkommen sollte, man mit leichter Mühe zu demselben kommen kann, ohne den Kolben herausnehmen zu müssen. Die Pumpen haben passende Höhe, um damit die Fässer auf dem Jauchenwagen zu füllen. — 2) Transportable gußeiserne Jauchenpumpe, wird sowohl als Saug- wie Spritzpumpe eingerichtet, ist aber hauptsächlich nur zum Auspumpen der Jauchengruben zu gebrauchen. — Von diesen Jauchenpumpen kostet die erste 29, die letztere 17 Thaler.

Die zweckmäßige Behandlung des Düngers auf der Miststätte.

Der aus dem Stalle auf die Miststätte gebrachte Dünger wird nun daselbst gleichförmig verbreitet und überall gleich fest getreten, wo er sodann durch die Einwirkung von Feuchtigkeit und Luft sich bald erwärmt und in Gährung übertritt. Es ist bei diesem Gährungsprozesse von der faulenden Gährung die Rede, wo mittelst der Wirkungen von Feuchtigkeit und Wärme die organischen Körper sich zerstören. Eine solche Gährung scheidet man in drei Abstufungen oder auch Grade. Die erste Abstufung ist der Anfang der Fäulniß; die Wärme und Hitze ist hier am größten, indem das mehrste flüchtige Laugensalz (Ammoniak) sich entwickelt, und an dem stechenden Harngeruch leicht zu erkennen ist. Bei der zweiten Abstufung der Zersetzung nimmt die Hitze stufenweise ab, das Stroh und andere weichere Pflanzentheile werden zerbrechlich; in der Masse entwickeln sich Salze, alles wird trockener und dichter denn zuvor. Der dritte Grad oder die dritte Abstufung endlich ist die Verbrennung. Sie tritt ein, wenn die vorige Zersetzung länger andauert, alle Vegetabilien verlieren ihr organisches Gewebe, die organischen Körper verwandeln sich zu Asche und die gesammte Masse in eine schwarze, trockene Erde — die Dammerde — Humus sich auflöst. Einleuchtend ist der zweite Grad derjenige, wo der Dünger für den ökonomischen Gebrauch seinen besten Zustand erhält. Man drückt sich gewöhnlich sehr einfach aus, und nennt den ersten Grad den zu nassen, zu hitzigen, den zweiten den rechten, speckigen, und den dritten Grad der Gährung den verbrannten Dünger.

Um bei diesem Gährungsprozesse sicher den zweiten Grad der Gährung zu erreichen: hiezu bildet ein ordentlicher Misthaufen, oder die Dün-

gerstätte die Grundlage. — Dabei ist aber Feuchtigkeit und Wärme sehr nothwendig um einen solchen Gährungsprozeß zweckmäßig zu führen. Für dieses gehörige Zusammenwirken von Feuchtigkeit und Wärme sind nun aber höchst nöthige Erfordernisse: Gleichförmige Vertheilung des Mistes. — Gemäßigte Feuchtigkeit. — Gemäßigter Zutritt der Luft. — Gemäßigte, gleichförmige Wärme. — Ruhe und größere Massen Düngers. — Deßhalb muß der Dünger auf der Miststätte stets auch mäßig feucht erhalten, zu diesem Zwecke mit Jauche aus der Jauchengrube übergossen werden, was bei trockener Witterung selbstverständlich öfters, als zu anderer Zeit geschehen soll. Das Uebergießen mit Jauche ist um so vortheilhafter, als in der Jauche der größte Reichthum an pflanzennährenden Stoffen enthalten ist. Der damit begossene Dünger wird kräftiger, an Nahrungsstoffen reicher, und zersetzt sich auch gleichförmiger; es geht von der Düngermasse dadurch fast nichts verloren, als sie sich durch eine gleichförmige Gährung an Gehalt nicht vermindert, während ein trockener Düngerhaufen, der nicht von Zeit zu Zeit mit Mistjauche übergossen wird, verbrennt, wobei sich die besten Theile verflüchtigen und Alles zuletzt in eine weiße Asche zurückfällt. Solcher Dünger hat begreiflich nur wenigen Werth.

Aber selbst mit aller Sorgfalt, die man durch Begießen und Ueberspritzen mit Jauche auf den Dünger der Miststätte verwendet, wird man doch nicht verhüten können, daß ein großer Theil des düngenden Gehaltes, das Ammoniak aus dem Dünger entweicht. Sobald ein Misthaufen, der sich in Gährung befindet, jenen urinösen, stechenden Geruch von sich gibt, verwandelt sich der Stickstoff durch die Fäulniß in jenen flüchtigen Körper, welcher uns unter dem Namen Ammoniak hinlänglich bekannt sein wird, wir wollen uns deutlicher erklären; sobald ein Düngerhaufen übel riecht, oder wie man sich auch sonst ausdrückt, recht stinkt, so ist dies ein Zeichen, daß die werthvollsten Düngerstoffe unnützerweise in die Luft verloren gehen. Wie oft bemerken wir denselben urinösen, stechenden Geruch, wenn uns ein Dünger- oder Jauchenwagen begegnet, deren Eigenthümer in den meisten Fällen gar keine Ahnung davon haben, oder es gar nicht glauben wollen, daß ihnen die werthvollsten Düngerstoffe in die Luft verflüchtigen; wir wollen deßhalb diese Thatsache mit Beweisen belegen, und glauben dadurch Manchen in seinem eigenen Interesse für eine andere Ansicht zu gewinnen.

Aeußert sich ein solcher Düngerhaufen durch den uns Allen wohlbekannten urinösen, stechenden Geruch, so kann als sicheres Erkennungszeichen, daß sich aus demselben Ammoniak entwickelt und in die Luft entweicht, be-

trachtet werden; wenn man eine Schreib- oder eine andere Feder mit der Fahne in Salzsäure taucht und dieselbe über einen solchen Haufen hält. Bei dem Entweichen von Ammoniak werden sich um die Federfahne weiße Nebel bilden, oder man nehme rothes Lackmuspapier, dasselbe wird sich in ammoniakhaltiger Luft blau abfärben. Würde sich aus dem Haufen kein Ammoniak entwickeln und in die Luft verflüchtigen, so würden sich die weißen Nebel um die Federfahne nicht zeigen, und so auch das rothe Papier nicht blau gefärbt werden. Abermals ist es wieder die Chemie, die uns Mittel an die Hand gibt, das Ammoniak an seinem Entweichen zu verhindern, damit es uns möglich wird, unseren Dünger und unsere Jauche ohne Verlust ihrer werthvollsten Stoffe auf das Feld zu bringen, wir werden dadurch von jenem stechenden Geruch befreit, es ist uns aber auch auf gleiche Weise möglich, unsere Stallungen ꝛc. von demselben reinigen zu können.

Um eine solche Verflüchtigung kräftiger Düngerstoffe zu verhindern, ist der Eisenvitriol, auch grüner Vitriol, Kupferwasser genannt, das empfehlenswertheste und bequemste Mittel. Es ist dies dasselbe grüne Salz, dessen sich noch häufig die Schuhmacher und andere Lederarbeiter bedienen, um braunes Leder schwarz zu färben. Von diesem grünen Vitriol wirft man alle Wochen einmal, an einem bestimmten Tage eine, für die Masse des Düngers und der Jauche zuträgliche, Menge in die Jauchengrube, zerschlägt vorher die größeren Brocken, und rührt mit einem Holz die Masse in der Jauchengrube tüchtig um. Nach Verlauf einiger Stunden, in welcher Zeit der Vitriol sich in der Jauche gelöst haben wird, übergießt man mit dieser Jauche den Düngerhaufen ziemlich stark, und bald wird man bemerken, daß der stechende Geruch des Düngers aufgehört hat, was denn auch als sicherer Beweis dafür gelten kann, daß der Eisenvitriol das flüchtige Ammoniak gebunden hält und an seinem Entweichen verhindert.

Die Menge des allwöchentlich in die Jauchengrube zu werfenden Vitriols richtet sich nach der Menge des Düngers; es ist angenommen, daß, wenn der Landwirth alljährlich ungefähr 200 zweispännige Wagen mürben, halbzersetzten Düngers in seiner Wirthschaft erzeugt, welches Quantum ungefähr gleich ist 100 Wagen ganz speckigen Mistes, etwa 4 Pfund Eisenvitriol für eine Woche ausreichen. Man verwendet hiezu nur ordinären Eisenvitriol, unter dem Namen Salzburger Vitriol bekannt, von welchem der Zentner 4 — 5 Gulden, das Pfund ungefähr drei Kreuzer kostet; besseren, raffinirten Vitriol verwendet man nicht zu diesem Zwecke, weil derselbe höher im Preise steht. Diese allwöchentliche, besonders bei kleinen Wirthschaften nur sehr geringe Ausgabe trägt solche reichliche Zin-

sen, daß diejenigen, die eine längere Probe damit anstellten, sich nicht mehr davon abbringen lassen. Der Nutzen, der durch Anziehen und Festhalten einer großen Menge der werthvollsten Düngerstoffe, die früher ungenützt sich in der Luft verloren, ist ein sehr großer. Die Wirkung eines, mit Vitriol gehörig behandelten Düngers, gewinnt nahezu um ein Drittheil seines früheren Nutzens an Getreide, bei Futtergräsern hat man bei gleichem Düngerverbrauche wie früher, mehr denn dreimal so reichlichen Ertrag eingeerndtet, doch hüte man sich, wenn bisher kein Vitriol für den Dünger und die Jauche gebraucht worden ist, auf einmal nun viel davon zu gleichem Zwecke zu verwenden, sondern gebrauche denselben so sorgfältig als möglich in dem angeführten Verhältnisse.

Apotheker Limouzin-Lamothe räth in seinen Bemerkungen über diesen Gegenstand, den Dünger behufs seiner Aufbewahrung in eigentlichen Behältern zu verschließen, um die fruchtbar machenden, verdünsteten Kräfte desselben, namentlich den Austritt von Gasen, soviel als möglich zürück zu halten, da diese zu einem großen Theile schon in Ställen, noch mehr unter den Einflüssen der Witterung auf den Höfen verdunsten. Unter den Mitteln, welche die Gase außerdem mehr oder weniger binden, nennt derselbe vorzugsweise Gyps, (schwefelsauren Kalk), welcher in Berührung mit dem schwefelsauren Ammoniak sich zersetzend, nicht flüchtiges, schwefelsaures Ammoniak bildet. Man brauchte daher zur Erhaltung der fruchtbaren Stoffe im Dünger nur von Zeit zu Zeit fein gepulverten, gebrannten Gyps auf den Dünger zu streuen. In Gegenden, wo Gyps selten und theuer sei, könnte man den Düngerhaufen mit Schwefelsäure (siehe den Artikel in der landwirthschaftl. Chemie „Schwefelsäure") begießen, welche man zuvor mit Wasser verdünnt habe. Nächstdem empfiehlt derselbe, zur Bindung des Ammoniaks, namentlich in Schafställen, Begießungen des Düngers mit verdünnter Salzsäure, welche sogleich dichte, weiße Wolken von Salmiak erzeugt, die sich allmälig niederschlagen. Ein Teller mit Salzsäure in einen Schafstall gestellt, erscheint nach wenigen Tagen mit Krystallen von salzsaurem Ammoniak bedeckt. Auch eine Auflösung von salzsaurem Kalk thut zu diesem Zwecke sehr gute Dienste. Man verschafft sich solche leicht dadurch, daß man 8—10 Kilogramm *) Salzsäure in einem irdenen oder hölzernen Gefäße mit 50 Kilogramm Wasser verdünnt, und darein so lange Kalksteine wirft, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt. Die Vortheile dieser Methoden zur Bindung des Ammoniaks sind bedeutender, als man auf den

*) 1 Kilogramm = 2¹/₁₀ Preuß. Pfund.

ersten Blick glauben möchte; das aus den faulenden, thierischen Materien, namentlich dem stehenbleibenden Harn (Jauche), sich entbindende Ammoniak kann vermöge seiner durchdringenden Wirkung nicht lange ohne Nachtheil geathmet werden, und da dieses Gas außerdem die Augen heftig angreift und unaufhörlich auf die äußere Haut der Thiere einwirkt, so ist Limozin-Lamothe geneigt, die kontagiösen Viehseuchen gänzlich den Ammoniakdämpfen zuzuschreiben; auch die Lungen- und Luftröhrenentzündungen, die Entzündungen des Verdauungskanales, die Durchfälle, den Brand, die Hautgeschwüre und andere hartnäckige Hautkrankheiten der Schafe leitet derselbe von diesem in den Schafställen sehr stark angehäuften Gase ab. Selbst die Mauern des Stalles, wenn solche von Kalksteinen aufgeführt sind, werden von dem Ammoniakgas angegriffen, das sich in Berührung mit dem Kalk des Mörtels und des Baumaterials in Salpetersäure verwandelt und den Mauersalpeter bildet. Es erscheint somit sehr nothwendig, die Ställe, vorzüglich die Schafställe fleißig zu lüften, um den sich daselbst in Menge erzeugenden Gasen Ausgang zu verschaffen, und sie durch reinere Luft zu ersetzen.

Vielfache Versuche haben erwiesen, daß der Gyps nicht nur das flüchtige Ammoniak an seinem Entweichen verhindert, da man nach seiner Anwendung nur den Geruch von Schwefelwasserstoff wahrnimmt, ein Beweis, daß der Gyps sich zersetzte, und das flüchtige Ammoniak fixirte, sondern auch daß ein auf solche Weise behandelter Dünger an seiner Masse nur sehr Unbedeutendes verloren hatte, während dies bei nicht gegypstem, auf der Miststätte liegendem Stalldünger der Fall nicht ist, der durch das längere Liegen auf der Miststätte, ohne den so sehr großen Verlust an seinen fruchtbarsten Stoffen überdieß noch sehr beträchtlich an seinem Quantum verliert. Die Wirkung eines mit Gyps oder Eisenvitriol behandelten Düngers ist sehr bedeutend; sie beträgt oft mehr als das Doppelte bis Dreifache des Düngers ohne Gyps und zeichnet sich dadurch in allen Feldern so vorzüglich aus, daß der Aufwand für die Ausgabe durch den Ertrag mehr denn reichlich ersetzt wird. Die Anwendung des Gypses findet auf gleiche Weise wie bei dem Eisenvitriol statt; man streut den Gyps gleichfalls alle Wochen einmal, und zwar am besten nach dem frischen Ausmisten der Stallung und je nach der Menge des Düngers auf die Miststätte.

Gegen die Anwendung von Gyps zum Ueberstreuen in Stallungen und auf der Miststätte wurde aber auch eine sehr zu beachtende Warnung ausgesprochen, dahin gehend: daß zu dem Bestreuen des Düngers in den Ställen und auf der Miststätte dort am Allerwenigsten Gyps genommen werden darf, wo man Federvieh hält und frei herum laufen läßt; denn das-

selbe bedarf ja des kohlensauren Kalkes zur Bildung der Eierschalen ꝛc. in ziemlich beträchtlicher Menge, und frißt nun — wie die Erfahrung gelehrt, den Gyps für den Kalk mit Behagen, um gar bald darauf verscheidend, allerdings auch ferner des lamentablen Eierlegens überhoben zu sein!

In Jauchen-, Senkgruben, Abtritten kann man, ohne Nachtheil für das Federvieh befürchten zu müssen, das flüchtige Ammoniak zu binden, und jenen so häßlichen Geruch zu zerstören, Gyps einstreuen, am besten aber wendet man in Abtrittgruben eine Mischung von ungefähr 2 Litres*) Wasser, das mit 1 Kilogramm Eisenvitriol, $^3/_{10}$ Litre Kalkpulver, $^1/_5$ Litre gestoßener Kohle und $^1/_5$ Litre Ruß vermischt ist, an. In nicht zu langen Zwischenräumen wirft man zur Erzielung einer dauernden Geruchlosigkeit und zur Verwandlung der menschlichen und thierischen Auswürfe in nutzbare Dünger eine solche Mischung in die Grube. — Jauchen- Senk- und Abtrittgruben sind aber auch zugleich das beste Mittel, das Düngererzeugniß des Landwirths zu vermehren. Will man die, in einem solchen Behälter stehende Flüssigkeit nicht als solche auf die Felder verwenden, so werfe man alle, in Haus und Hof vorkommende, unbrauchbare Abfälle, Straßenkehricht, Unkräuter, aber nur solche ohne Samen, Heerd- und Seifensiederasche, Knochenabfälle, Ofen- und Schornsteinruß, Knochenkohle, wollene Lumpen, Haare, Federn und Borsten, kleinere todte Thiere, Muskelfleisch und andere Thierüberreste, wie Blut, auch Obst- und Gemüseabfälle, Bauschutt u. dgl. in eine solche Grube, arbeite diese Masse von Zeit zu Zeit tüchtig durch, was in den meisten Fällen, besonders in den Jauchengruben von oben herab, mit einem zwei- oder dreizinkigen Haken geschehen kann, wobei aber in nicht zu langen Zeiträumen die Masse mit chemischen Bindemitteln, Gyps und Kohlenpulver, Eisenvitriol u. dgl. bestreut werden muß, damit die stinkigen Gase nicht verflüchtigen, und, abgesehen von dem Verlust an werthvollen Düngerstoffen die betreffenden Orte nicht verpesten können. Wenn bei dem Ausschlagen dieses Düngers aus der Grube, derselbe noch mehr oder weniger flüssig, und ein Verlust der Masse an flüssigen Theilen zu befürchten wäre, so mische man strohigen Dünger, Erde ꝛc. in die Masse der Grube, worauf man diese ausschlägt, und auf die Felder abführt. Der Nutzen eines, auf diese Weise bereiteten, Düngers ist sehr groß.

Die Vortheile, das flüchtige Ammoniak auf Düngerstätten, Jauchen-

---

*) 1 Litre etwas weniger als 1 preuß. Quart.

und Abtrittgruben und in Stallungen durch Gyps oder Eisenvitriol zu binden, sind bedeutender, als man auf den ersten Augenblick glauben möchte. Die durchdringende ätzende Wirkung des Ammoniaks, welcher sich aus den faulen, thierischen Materien entbindet, ist bekannt, eben so, daß dieses Gas nicht ohne Nachtheil eingeathmet werden kann. Das Vieh muß aber nothwendig dieses Gas in den Ställen einathmen, besonders die Schafe, deren Kopf immer gegen den Boden gekehrt ist, und deren Nasenlöcher den Dünger fast berühren. Die ätzende Wirkung des Ammoniaks auf ihre Organe muß sich bald zeigen; da die Lungen, der Heerd, in welchem sich das Blut mit jedem Augenblick verändert, selbst Schaden leiden, so sind sie nicht mehr im Stande dasselbe gehörig zu verarbeiten, dadurch wird das ganze Blutsystem verdorben, die ganze Constitution leidet, und es ist damit der Keim zu verschiedenen Krankheiten gelegt.

Das aus dem Dünger sich entwickelnde Ammoniak geht also nicht nur für die Vegetation verloren, sondern die Wirkungen dieses Gases wenden sich noch zum Schaden für den Landwirth selbst. Um allen diesen Uebelständen zu begegnen, lasse man den Dünger und den Harn in den Schaf- und andern Ställen nicht lange liegen, sondern überstreue dieselben fleißig mit Gyps- und Kohlenpulver, oder übergieße mit in Wasser aufgelöstem Eisenvitriol. Ebenso behandle man frischen Dünger, wenn man ihn auf die Miststätte bringt. Ehe man in den Schafställen Stroh ausbreitet, vertheile man eine hinglängliche Menge Gypspulver zu einer dünnen Schichte auf der alten Streu, oder man übergieße dieselbe mit aufgelöstem Eisenvitriol, diese Mittel werden das flüchtige Ammoniak fixiren, und das Vieh vor jenen schädlichen Ausdünstungen schützen. Alle diese Mittel können von Landwirthen jeden Vermögensverhältnisses angewandt werden, das Geld ist damit auf hohe Zinsen gelegt.

Durch die Verflüchtigung des Ammoniaks von allen faulenden Stoffen in der Luft rührt auch die Fruchtbarkeit des Regen- und Schneewassers her, mit der dieselben die Vegetation der Gewächse so sehr befördern, da beide, Regen- wie Schneewasser, das in die Luft verflüchtigende Ammoniak, überdies aber auch noch Kohlensäure enthalten. Wirft man eine Hand voll Schnee in Kalkwasser, so sehen wir sofort an der eintretenden Trübung, wie groß die Menge Kohlensäure ist, welche der Schnee aufgenommen hat. Es ist unlöslicher, kohlensaurer Kalk, welcher auf diese Weise sich bildet. Dieser Reichthum an Kohlensäure erklärt nun auch namentlich die fruchtbringende Eigenschaft des Schneewassers. Der Schnee wirkt deßhalb nicht nur als schützende Decke für die Wintersaaten, sondern er befördert durch seine fruchtbaren Bestandtheile auch die Vegetation derselben.

Anwendung des Stalldüngers.

Die Gährung des Düngerhaufens auf der Miststätte hat, wie wir wissen, verschiedene Stufen zu durchlaufen, und es entstehen hier nun zwei sehr wichtige Fragen, nämlich: in welcher Stufe der Auflösung kann man die vegetabilischen und animalischen Substanzen am besten anwenden, und zu welcher Jahreszeit soll dies geschehen? — Wenn die Düngung dazu bestimmt ist, auf Grasland zu kommen, so muß sie vorher alle Grade der Gährung erlitten haben; damit aber die Einwirkung der Luft einen solchen Haufen nicht zu sehr austrockne, oder fruchtbare Theile desselben verloren gehen, bedecke man denselben mit Erde. Mit gänzlich verrottetem Dünger ist besonders vortheilhaft, Wiesen und Grasländer im Frühling zu düngen, durch Feuchtigkeit, Regen ꝛc. werden die fruchtbaren Theile leicht aufgelöst und zu den Wurzeln der Futtergräser hinabgedrängt, sie bilden dadurch alsbald ein vorzügliches Nahrungsmittel für diese Pflanzen, da alle Stoffe, welche als Nahrungsmittel für die Pflanzen dienen sollen, in Wasser aufgelöst sein müssen. Während Wiesen- und Grasländer mit frischem, strohigen Dünger überfahren, dieser Dünger längere Zeit nöthig hat, bis durch das Einreiben desselben die befruchtenden Theile nach und nach aufgelöst werden, dadurch ist aber der Dünger noch nicht gehörig abgefault, um sogleich als Nahrung für die Wiesengräser dienen zu können, zu dem aber verflüchtigen sich von einem über Grasland liegenden Dünger sehr viele seiner befruchtenden Stoffe. Die Wirkung eines solchen Düngers steht somit einem Dünger, der alle Gährungsstufen bereits durchlaufen hat, bedeutend nach. — Bringt man hingegen den Dünger auf thonigen Boden, der wegen seines Zusammenhangs das Eindringen der Pflanzenwurzeln erschwert, oder auch auf einen Boden, in welchen Knollengewächse kommen sollen, so ist es vortheilhafter, den Dünger in einem nur wenig aufgelösten Zustande einzuackern oder einzugraben, weil dadurch der Boden in einem lockeren Zustande erhalten wird. Die vollkommene Auflösung des Düngers in Humus geht dennoch, aber nur langsamer vor sich, und gibt gleichfalls dadurch den Wurzeln und Pflanzen die zu ihrem Gedeihen erforderliche Nahrung. — Soll aber der Dünger auf leichte Bodenarten gehörig einwirken, so wird man denselben am besten und vortheilhaftesten hiezu verwenden können, wenn sich derselbe in einem recht fetten und speckigen Zustande befindet.

Was aber die Beantwortung der Frage betrifft, zu welcher Jahreszeit man den Dünger in die Erde bringen soll, so ist es am besten und zweckmäßigsten, wenn es kurz vorher geschehen kann, ehe man säet oder pflanzt,

weil die in den Zwischenräumen des Bodens eingeschlossene Luft, denselben Wochen und Monate lang locker erhält, und durch die Verbindung des Kohlenstoffes mit einer günstigen Wärme die Vegetation außerordentlich begünstigt.

Da vegetabilische sowie animalische Substanzen, wenn man sie einige Zoll unter die Erde bringt, sich gleichfalls auflösen, dabei aber weniger Kohlensäure, Wasserstoff, Wärme und andere fruchtbare Theile verloren gehen, als wenn sie in großen Massen auf dem Dunghaufen liegen, so scheint es, daß es vortheilhaft sei, diese Dinge in die Erde zu bringen, ehe die Gährung oder Fäulniß vorüber sei; „der rechte Bauer hängt den Pflug an den Mistwagen!" Das Obenaufbreiten des Stalldüngers und das längere Liegen desselben in kleinen Haufen auf dem Acker ist nicht viel werth. Muß man den Dünger ausführen, ohne denselben sogleich unterackern zu können, so thut man besser, wenn man ihn auf dem Felde auf einen großen Haufen zusammen wirft. Für Thonboden ist langer Mist sehr zuträglich, indem nämlich hier blos die schleimigen Theile und zarten Gefäße aufgelöst sind, die holzigen Theile aber zurückbleiben und den zähen Boden dadurch locker erhalten, weßwegen man ihn auf das Land bringen und unterpflügen oder auch eingraben muß, ehe der Anfang zur Auflösung eingetreten ist. — Dies kann auch der Fall in fruchtbaren Gärten sein, die des augenblicklichen Beistandes einer reifen Düngung nicht bedürfen, sondern die allmählige Zersetzung oder Auflösung desselben erwarten können. — Wo man aber hingegen ein augenblickliches frisches Wachsen der Saat wünscht, muß man den Dünger gegen das Ende seiner Fäulniß in den Boden bringen, und gleich darauf säen oder pflanzen, weil erstlich durch die Vermischung des Kohlenstoffs des Düngers mit der atmosphärischen Luft die Kohlensäure producirt, und diese in ihrem flüssigen Zustande sogleich absorbirt wird, sodann aber auch Ammoniak, Salpeter und Wasserstoff zugegen sind, durch welche Verbindungen eine freundliche Wärme entsteht, durch welche die Vegetation unterstützt wird. Da die Pflanzen in ihren Wurzeln mit absorbirenden Gefäßen versehen sind, so müssen die organischen Materien durch ihre langsame Auflösung in der Erde den nährenden Saft den Pflanzen geben. Alle Arten von animalischen und vegetabilischen Substanzen, welche auflöslich sind, wie das Fleisch, Knochen, Absonderungen, Galle, Schleim, Urin, Mist, Früchte, Mehl, Oel, Blätter, Holz ꝛc. gewähren den Pflanzen ernährenden Saft, wenn sie zerfault und in Wasser aufgelöst sind. Alle dergleichen Dinge aber, welche Schleim und Zucker enthalten, sind für die Pflanzen äußerst nützliche Nahrungsstoffe, daher sollte man aber auch gar nichts unnütz verschwenden, da auch der Strohhalm, der vergeblich verbrannt

wird, die Summe der nährenden Theile vermindert. — Was die Behandlung des Düngers noch ferner betrifft, so kann man denselben ohne Nachtheil im Winter auf die Felder bringen, weil der Schnee ihn für eine schnellere Auflösung im Frühjahr vorbereitet, und ihn deßhalb die darauf bestellten Gewächse schneller benützen können. Geschieht die Ausfuhr im Frühling 2c., so ist es am besten, wenn er sofort mit angemessenen Früchten bestellt wird. Langen Strohmist sollte man stets vor der Saatbestellung unterpflügen, doch darf das Unterpflügen des Düngers nicht tiefer denn etwa drei Zoll geschehen; man sorge aber durch sorgfältiges Ackern, daß der Dünger gleichförmig mit Erde bedeckt wird.

Der Stalldünger besteht nicht nur allein aus der unverdauten Pflanzenfaser des verzehrten Futters, sondern auch noch aus wirklichen Abgängen des thierischen Körpers, z. B. Salze, Gallenüberreste, Darmschleim. Die Güte und Kraft dieses Düngers ändert sich in dem Gehalte wie sich das Futter ändert, sowie auch das Alter der Thiere, ihre Benützung, Wartung, einen großen Einfluß auf die Menge und Güte des Düngers ausübt. Wer sich die Deckung seines Düngerbedarfs für ein gewisses Areal nach der Zahl des im Stall verfütterten Viehs veranschlägt, wird einer Täuschung verfallen, die ihm in der Folge nicht geringe Verlegenheit verursachen würde. Jedes Thier bedarf zu seiner Nahrung ein Unterhaltungsfutter, aus welchem es gar nichts producirt, sondern nur sein Leben fristet; erhält es nicht mehr als dieses Futtermaß, so müssen seine Auswürfe nicht nur von geringer Menge, sondern überdies noch gehaltlos an kräftigen Düngestoffen sein, weil alles für die Vegetation Brauchbare bereits für das thierische Leben ausgenützt wurde. Das Thier soll also mehr als sein Unterhaltungsfutter erhalten, wofür es Fleisch, Fett, Wolle, Milch und stickstoffreichen Dünger liefert, und deßhalb kann nur das gesammte Totalfutter mit Rücksicht auf dessen Gehalt an Nahrungsstoff einen richtigen Maßstab zu der Bestimmung des Düngerquantums von einer gewissen Thierart liefern.

Bei einer Berechnung des Düngererzeugnisses ist aber auch die Qualität und Quantität der Einstreu, die Düngerbehandlung, hauptsächlich die Zeit der Gährung in Betracht zu ziehen. Zu der Einstreu verwendet man bekanntlich verschiedene Gegenstände: Stroh, Laub, Nadelholzstreu, Waldmoos, Farrenkraut, Haidekraut, Säge- und Hobelspäne, Erde, Sand, Rasen, Torf 2c. die nun mehr oder weniger eine gute, oder eine reichliche Düngung abgeben, kurz die Misterzeugung ist von sehr verschiedenen Verhältnissen und Umständen bestimmt, bald wird das Trockengewicht, bald der Heuwerth der Futterstoffe zu Grunde gelegt. Man nimmt an, daß wenn

in einer Wirthschaft an Futter und Streustroh jährlich verbraucht wird: 1000 Ctr. Heu gleich (=) 1000 Ctr. Heuwerth, 600 Ctr. Kartoffeln = 300 Ctr. Heuwerth, 4000 Ctr. grüner Klee = 800 Ctr. Heuwerth, 800 Ctr. Futterstroh = 400 Ctr. Heuwerth und 1000 Ctr. Einstreustroh, so gäbe dieses mit dem Einstreustroh 3500 Ctr. Heuwerth und der Dünger aus dieser Futtermasse und Einstreustroh im Stalle verfüttert betrage das Doppelte von dieser zusammengerechneten Masse mit 7000 Ctr., und man kann als ziemlich genau annehmen, daß 1 Pfund Heuwerth oder Streustroh je $2^3/_{10}$ Pfund Dünger abgebe.

Auch über das Düngungsmaß sind die Ansichten sehr getheilt, es sind bei der Maßbestimmung der Düngung welche auf einen Morgen Feld verwendet werden soll, verschiedene Verhältnisse maßgebend und zu berücksichtigen, z. B. die Beschaffenheit und Art des Düngers, Boden- und klimatische Verhältnisse, die Eigenthümlichkeit der anzubauenden Pflanzen, der Bodenreichthum des Ackers an vorhandenen Ueberresten von Humus, und in Humus verwandlungsfähigen Düngestoffen, Pflanzenrückstände, die Tiefe der Ackerkrume und auch noch selbst die Art und Weise der Verwendung des Düngers. Im Allgemeinen rechnet man für einen würtemb. Morgen 75—120 Ctr. oder 4—6 Wagen für eine schwache Düngung, 150—200 Ctr. oder 7—10 Wagen als gewöhnliche Düngung und 225—350 Ctr. oder 11—18 Wagen für eine sehr starke Düngung. Desgleichen ist die Verwendungsweise des Düngers auf den Feldern vielen Abänderungen unterstellt. Größtentheils wird der Dünger auf dem Felde gleichförmig verbreitet und mit dem Pfluge sodann untergebracht und geschieht dies bei breitwürfiger Saat am besten mit der Saatfurche, weil durch die lockere Bodenbedeckung der Einfluß der Luft auf die Zersetzung des Düngers am wenigsten gehemmt ist, und sich zu dem noch wenig Düngestoffe ohne Nutzen für die Saat verflüchtigen können. Die Unterbringung des Düngers sollte aber nie tiefer denn 2—3 Zoll stattfinden, der tiefer liegende Dünger wirkt stets sehr spät, oder nahe am Untergrund liegend oft gar nicht. Das Obenaufdüngen, die Kopfdüngung wird zu dem Zwecke unternommen, daß die Saugwurzeln der Gewächse sich mehren, um sie dadurch in den Stand zu setzen, eine größere Menge Nahrungstheile aus dem oberen, kräftigen Boden aufnehmen zu können, doch gestattet strohiger Mist als Kopfdüngung aufgebracht, den Feldmäusen und anderem Ungeziefer eine sehr geeignete Zufluchtstätte und ist aus diesem Grunde der mürbe, speckige Dünger mehr empfehlenswerth. Bei Hackfrüchten wird auch sehr häufig die Reihen- oder Lochdüngung angewandt, sie ist vortheilhaft, erfordert aber viele Arbeit und Sorgfalt. Die Vertheilung des Düngestoffes geschieht bei der

Reihendüngung mit der Hand oder mittelst der Säe-Dungstreu-Maschine, bei der Lochdüngung bringt man in das Loch, worin die Pflanze zu stehen kommt, oder in eine, an den Pflanzen gemachte Vertiefung eine Hand voll pulverigen Dünger, aus einer Mischung verschiedener Düngestoffe, Ruß, Asche, Gyps 2c,, auch Guano, Knochenmehl, künstlichen Dünger.

Oft und weniger stark zu düngen ist besser, als wenn man seltener und stark düngt, selbst bei den guten Bodenarten, weil dieselben dadurch in gleichmäßiger Thätigkeit erhalten werden. Die Wiederholung und Dauer der Düngung ist abhängig von der Gattung und Güte des Düngers, den angebauten Gewächsen und Witterungseinflüssen. Die leicht verzehrbaren Stoffe der aufgebrachten Düngung werden meistens schon im ersten Jahre aufgezehrt, während die schwerlöslichen Bestandtheile zum 3. oder 4. Theile der Nachfrucht vorbehalten bleiben. Der schwere, fruchtbare Boden, der schon von Natur aus viele Humustheile einschließt, bleibt bei einer gegebenen Düngung länger in Kraft als der lockere, im Naturzustand ärmere Boden. Der ertragsreichere Boden erhält in der Regel immer eine stärkere, der ärmere Boden eine schwächere Düngung, so läßt sich daraus erklären, daß leichtere Bodenarten immer eine verhältnißmäßig geringere Bodenkraft haben, und es ergibt sich aus Allem, daß der Landwirth bei der Düngung seiner Felder sich von keiner Regel, sondern durch Erforschung des Kraftverlustes, den sein Feld durch die Erndte erlitten, und der Menge und Güte seines zu erzeugenden Düngers bestimmen lasse.

III. Der Einfluß des Stalldüngers auf den Geschmack der Gartengewächse.

Daß aller Dünger nicht nur auf die Vegetation, sondern auch noch auf den Geschmack der Gewächse in hohem Grade einwirkt, bestätigt die Erfahrung, und da von dem Gemüsegärtner 2c. außer schönen, hübschgeformten, auch geschmackhafte Gemüse verlangt werden, so mag eine Zusammenstellung des Einflusses der verschiedenen Dünger auf den Geschmack unserer Gemüse hier wohl eine Stelle finden.

Oberkohlraben, auf Schafdünger erzogen, und roh gekostet, sind gut, saftig und süß. Auf Schweindünger haben sie einen häßlichen Geschmack. Auf ungedüngtem Gartenboden sind sie saftreich, süß und zart. Auf Menschendünger geringer als auf Schafdünger. Auf Pferdedünger von mittelmäßigem Geschmack und trocken. Auf Kuhdünger aber sind sie am zartesten und saftreichsten. — Nach dem Kochen, sowie man diese Pflanzen zur Kost als Zugemüse zubereitet, sind die von Menschen-, Kuh- und Pferdedünger, sowie jene vom Gartenlande einander gleich; sie sind zart,

ohne Geruch, und von angenehmem Geschmacke. Die vom Schweindünger haben bis nach dem Abschwenken mit kaltem Wasser noch einen üblen Geschmack, dann werden sie unter allen am fadesten, und die von Schafdünger am rauhesten.

Erdkohlraben, Kohlrüben, sind in Schweindünger am geringsten, sowie auch gelbe Rüben, Carotten den gleichen herben Geschmack von diesem Dünger annehmen.

Lauch, Pore ist im Menschen- und Pferdedünger sehr zart und gut, von sehr angenehmen, flüchtigem Geruch, in Kuhdünger rauh und von bitterem Geschmack, in Schafdünger nimmt derselbe ganz den Geschmack des Düngers an, in Schweindünger aber ist er von bitterem, scharfem, häßlichem Geschmacke.

Winter- und Sommerrettige sind in Kuh- und Menschendünger am besten, zartesten und auch angenehmsten, anfänglich von süßlichem, scharfem Geschmacke; in Schweindünger nur mittelmäßig, in Schafdünger viel geringer, in Pferdedünger aber am geringsten mit widerlichem Geruch.

Zwiebel sind in Pferdedünger anfänglich süß, dann aber sehr scharf in Geschmack und sehr stark von Geruch; in Schafdünger nicht so süß, aber gut und feinschmeckend, in Kuhdünger anfangs süß, nachher schärfer aber mit Nebengeschmack, in Schweinedünger anfänglich süß, sehr saftig mit angenehmer Schärfe, in Menschendünger gleich denen in Kuhdünger.

Rüben, weiße, sind in Schweindünger zart, saftig und angenehm, in Menschendünger zarter, aber etwas scharf, doch am größten unter allen Düngerarten, in Kuhdünger zart und scharf. In Pferdedünger zart, saftig und weniger scharf, in Schafdünger zart, saftig, aber am wenigsten schmackhaft.

Rüben, rothe, sind im Schafdünger am süßesten, angenehmsten und zartesten, in Pferde- und Schweindünger süß und angenehm, in Kuhdünger am geringsten, in Menschendünger herbe und unangenehm.

Petersilie, ist in Pferdedünger ohne Geruch, locker und zart, in Kuhdünger von sehr gutem, würzigem Geschmack, in Schweindünger hart, saftlos, mit dem Geruch des Düngers, in Schafdünger von Geruch und Geschmack angenehm, in Menschendünger beinahe ohne Geruch und von häßlichem Geschmack.

Sellery hat in Schweindünger einen würzigen Geruch und Geschmack, doch etwas trocken, in Kuhdünger ist er dem ersten gleich, nur etwas geringer in Geschmack, in Menschendünger bleibt er klein, trocken und hat wenig Geschmack, in Pferdedünger ist er groß, saftig und von gutem Geschmack.

Weiskraut, Kopfkohl, verräth in Menschendünger roh die meiste Schärfe, in Schweindünger etwas weniger, in Kuhdünger mehr Faserstoff und auch weniger Saft, als in Menschen- und Schafdünger, in Pferdedünger ist er noch saftloser. Halbgekocht hat er im Pferde-, Kuh- und Schafdünger einen guten Geruch, in Schwein- und Menschendünger jedoch einen sehr widerlichen.

Wirsing ist in Schweindünger süß, hintennach aber schärfer, in Menschendünger sehr bitter, in Pferdedünger nicht so bitter aber von besonderem Geschmack in den übrigen, wie in Schweindünger. Halbgekocht hat der Wirsing in Schafdünger einen unangenehmen Geruch, in Schweindünger ist derselbe noch widerlicher. In den übrigen Düngerarten aber ist er gut. Eben so auffallend ist der Einfluß des Düngers auf

die Spargeln. Spargelbeete von gleichem Alter und in gleichem Boden wurden über Winter theils mit Pferde-, Kuh-, Schwein- und Schafmist überdüngt, die mit Schafmist gedüngten zeichneten sich dadurch aus, daß sie zuerst kamen, nach denen in Schafdünger kamen die in Kuh- und Pferdedünger zugleich, und später die mit Schweinmist gedüngten. Die mit Kuhdünger gedüngten Beete haben die stärksten und dicksten Spargel, die mit Schafmist waren jedoch die zartesten, die mit Schweinmist die dünnsten und schmächtigsten und auch die Pflanzen zeigten im Sommer die Magerkeit des Düngers für diese Pflanze.

Der Weinstock. Stinkender Dünger aus Abtritten und stinkender Schlamm üben einen sehr nachtheiligen Einfluß auf den Wohlgeruch des Weins, während geruchlose und langsam in Verwesung übergehende Düngstoffe, z. B. Wolle, Horn und Beinschwarz den Wohlgeruch befördern. Der ausgezeichnetste Dünger für den Weinstock sind seine eigenen Blätter und andere Abfälle, die eine beträchtliche Menge Alkalien enthalten.

IV. Die Kulturpflanzen, hinsichtlich ihres Bedarfs an Dünger.

Da dem Acker alle durch die getragenen Früchte entzogene Kraft wieder ersetzt werden muß, soll er nicht bleibend herabsinken und an Werth verlieren, so ist in Bezug auf die Düngerlehre zu wissen nöthig, in welchem Verhältnisse und in welchem Werthe die angebauten Gewächse dem Acker seine nährenden Stoffe entzogen haben, um auf den größeren oder geringeren Verlust dieser fruchtbaren Stoffe bei der nächsten Düngung die gehörige Rücksicht nehmen zu können. — Man theilt die Kulturgewächse ein, in

a) den Boden bereichernde, nämlich solche, welche mehr Stoffe aus der Luft und dem Untergrunde aufnehmen und in ihren abfallenden Blättern und Wurzeln so viel zurücklassen, als sie aus der Ackerkrume entnommen haben. Dahin gehören Luzerne, Esparsette, Klee, sowie künstlich angelegte Weiden, wenn sie nicht zu lange gedauert haben, und eine gut behandelte Sommerbrache.

b) Schonende, die in ihren Stoppeln dem Boden wieder so viel zurücklassen, als sie demselben durch ihren Erndteertrag entzogen haben.

Hieher gehören grün abgemähte Pflanzen, Wicken, Futterroggen 2c.

c) Mäßig angreifende, die dem Boden weniger an faulen Stoffen zurücklassen, als sie zu ihrem Wachsthum verbraucht haben.

Zu solchen gehören die Hülsenfrüchte, Erbsen, Wicken, Linsen ꝛc.

d) Angreifende Gewächse, die mehr Stoffe aus dem Boden als aus der atmosphärischen Luft aufnehmen, deßhalb den Boden am meisten erschöpft zurücklassen und am meisten Dung erfordern.

Es sind dies die Halmfrüchte ꝛc.

e) Stark angreifende Gewächse. In diese Klasse gehören die meisten Handelsgewächse ꝛc., zu welchen gleichfalls eine starke Düngung nöthig ist.

Bei dem Ackerbau wird die Düngung immer auf mehrere Jahre gegeben, daher bald zu Halmfrüchten, bald zu den Brachgewächsen gedüngt wird, und es werden immerhin die zuerst gebauten Gewächse den meisten Nutzen von der Düngung haben. Den Düngerbedarf kann man für jede angebaute zehrende Frucht (Halmfrucht, Hackfrucht) gleich groß annehmen, jedoch mit Rücksicht darauf, daß der ertragsreichere Boden eine stärkere Düngung erhält, sowie aber auch das kältere Klima eine mehr verstärkte Düngung verlangt.

V. Die Düngerstoffe, ihre Wirkung und ihre nützliche Anwendung *).

Abfälle. Die nützliche Verwendung zu der Vermehrung des Düngererzeugnisses und die Bereitung eines vorzüglichen Düngers aus allen in Haus und Hof vorkommenden, unbrauchbaren Abfällen haben wir in den beiden Abschnitten, „Eine gut und zweckmäßig angelegte Miststätte ist das beste Mittel, das Düngererzeugniß zu vermehren" und „Jauchen-, Senk- und Abtrittgruben ꝛc." besprochen.

Abtrittdünger, Menschenkoth. Dieser ungemein kräftige Dünger enthält Kohlen-, Wasser- und Stickstoff im concentrirtesten Zustande, deßwegen soll er auch sparsamer verwendet werden. Er ist hitzig und ätzend, geht ungemein schnell in Gährung über und dauert daher nicht lange. Im ersten Jahre entwickelt dieser Dünger seine ganze Kraft, im zweiten Jahre ist die Wirkung nur noch schwach, im folgenden sodann meistens vorüber. Um diesen Excrementen mehr Dauerhaftigkeit zu geben, vermischt man sie

*) Die alphabetische Ordnung dieser Düngemittel erhält außer diesen, auch noch jene Stoffe, die nicht als eigentliche Düngemittel, sondern als Reizmittel wie Gyps, Kalk ꝛc., als Verbesserungsmittel mangelhafter Bodenarten, wie Mergel, gebrannter Thon ꝛc. zu der Erhöhung der Fruchtbarkeit des Bodens beitragen; in diesem Sinne könnte man auch noch die Be- und Entwässerung, da diese beiden unendlich Vieles zu der Fruchtbarkeit des Bodens beitragen, hieher zählen.

mit Kalk und guter Erde. Zu der Düngung der Gärten ist er vorzüglich brauchbar, doch darf man ihn nicht im frischen Zustande anwenden, weil er sonst den Gewächsen einen widerlichen Geruch ertheilt, sondern man muß ihn vorher mit einem öfteren Zusatz von Stroh, Auskehricht, Laub, Gerberlohe 2c. in völlige Fäulniß übergehen lassen. Wegen seines häßlichen Geruchs wird er im Allgemeinen nicht so benützt, als er es verdient; diesen Geruch aber kann man dadurch vertreiben, wenn man von Zeit zu Zeit, etwa wöchentlich einmal, Gyps mit Kohlenpulver vermischt in die Grube wirft, oder man löse Eisenvitriol in Wasser und schütte es in die Abtritte. Aus den großen, kellerähnlichen Abtritten der Städte, die erst nach vielen Jahren ausgeräumt werden dürfen, wird dieser Dünger als eine verfaulte, schwarze, schlammige Masse ausgeschlagen, die, im Winter über die Gemüsefelder in Haufen vertheilt, ohne Beimischung anderer Stoffe gebraucht werden kann; da die Haufen über Winter recht ausfrieren können, so ist weder für den Geruch, noch für den Geschmack der Pflanzen etwas davon zu befürchten. Ueberstreut man sogleich nach dem Ausfahren diese Haufen mit Gyps 2c., so werden die flüchtigen, fruchtbaren Theile des Düngers dadurch gebunden, und derselbe behält seine ganze düngende Kraft. Daß von solchen Haufen ein sehr großer Theil fruchtbarer Stoffe in die Luft sich verflüchtigen, davon kann sich Jeder überzeugen, der an einem Garten vorbeigeht, in dem kürzlich solche Haufen aufgefahren wurden.

Aetzkalk, gebrannter Kalk. Siehe „Bodenkunde" Abschnitt: das Wichtigste aus der landwirthschaftlichen Chemie „Entstehung und Nutzen des Kalkes." Unter dem Namen gebrannter Kalk ist uns dieser Aetzkalk sehr bekannt, wir bedürfen denselben außer seiner hauptsächlichsten Verwendung zu der Errichtung unserer Gebäude 2c., in gewerblicher Beziehung noch zu verschiedenen Zwecken, aber auch in landwirthschaftlicher Beziehung leistet uns derselbe sehr nützliche Dienste. Zu der Verbesserung kalkarmer, schwerer, kalter und nasser Bodenarten, (Siehe „Verbesserung des Thon- und Moorbodens mit Kalk)." Eine entschieden auffallende Wirkung äußert derselbe in kalkarmen Thon- und Lehmboden auf viele landwirthschaftliche Pflanzen wie Klee- und Hülsenfrüchte 2c. Zu solcher Verwendung benetzt man den Aetzkalk mit Wasser, er zerfällt dadurch in feines Pulver, das man mit Torferde, Sägspänen, Gerberlohe 2c. vermischt, und diese Mischung auf Wiesen, Felder und in Gärten verbreitet, und in offenen Feldern eineggt. Die Wirkung bei Klee 2c. ist so auffallend, daß jeder Landwirth der die Anwendung des Kalkes einmal kennt, sie nicht mehr aufgibt. — Zum Ueberstreuen der Repsfelder, sowie für Weizen, um den verderblichen Fol-

gen, die der Brand nach sich zieht, vorzubeugen. Zu diesem Zwecke nimmt man zu einem Hektoliter *) Weizen ein Pfund Glaubersalz, und löst dasselbe in 8—10 Litres Wasser auf. Diese Auflösung wird über einen ganz ebenen, mit Steinen gepflasterten Boden, auf den dort ausgebreiteten Weizen geschüttet, die ganze Masse so lange mit hölzernen Schaufeln umgewendet, bis alle Körner naß sind, und nun werden über den so befeuchteten Haufen 4—5 Pfund pulverisirten Kalks ausgestreut, d. h. Kalk, der durch ein leichtes Anfeuchten zu Pulver gemacht worden ist. Die Zubereitung des Kalkes darf aber erst in dem Augenblicke vorgenommen werden, wo man desselben bedarf, da alter gelöschter Kalk seine Kraft verloren hat. Hierauf kann der Weizen gleich gesäet werden, er läßt sich aber auch noch einige Zeit aufbewahren, wenn man ihn bisweilen umwendet. — Frische Unkräuter können durch Beimischung von Kalkpulver in kurzer Zeit in einen kräftigen Dünger verwandelt werden, (siehe „eine gut und zweckmäßig angelegte Miststätte ist das beste Mittel, das Düngererzeugniß zu vermehren)." — Frisch gebrannter Kalk zersetzt in Composthaufen die mineralischen und vegetabilischen Stoffe, und verwandelt die Torferde zu einem brauchbaren Verbesserungsmittel für verschiedene Bodenarten. — Kalk gibt mit Beimischung von Salz einen vortrefflichen Dünger und befördert die Fruchtbarkeit sehr; zu der Bereitung eines solchen, nehme man drei Theile Kalk, der nicht gelöscht, ist und 1 Theil Steinsalz, die man zusammen in einem Gefäße zu einer breiartigen Masse ablöscht, sodann mit Feuer verbrennt und als Dünger benützt. — Kalk und Schwefelblumen sind ein vorzügliches Mittel zu der Vertilgung des Grases auf Wegen. Man kocht 20 Pfund Aetzkalk und 2 Pfund Schwefelblumen in 100 Pfund Wasser in einem eisernen Gefäße, läßt die Flüssigkeit sich setzen, und begießt damit die Wege. Wo das Unkraut sehr wuchernd ist, nimmt man die Flüssigkeit lauter, in leichteren Fällen mischt man mehr Wasser bei. — Aetzkalk und Düngersalz ist ein vorzügliches Mittel gegen Ackerschnecken, und sollte gegen die Verheerungen dieser Thiere allgemein angewandt werden. — Nach Dr. Stöckhardt geben drei Theile Kalk und ein Theil Kochsalz (Stein- oder Viehsalz), die man mit einander vermischt und einige Monate liegen läßt, bis der Anfang der chemischen Zersetzung dieser Masse eintritt, einen vortrefflichen Dünger für Erdkohlraben und Runkelrüben, wenn man diese Mischung in die Furchen streut, worin der Same dieser Pflanzen gelegt wird. — Eine fortwährende, nämlich von Zeit zu Zeit (ungefähr alle

*) Hektoliter = 1,8195 Preuß. Scheffel.

6 Jahre einmal), gebrauchte Kalkdüngung bewirkt nach den Erfahrungen der Landwirthe einen gesicherten Kleebau und einen fast gesicherten Rübenbau, vermehrt somit die Futtermenge und vergrößert so den Düngerhaufen. Der Strohhalm wird zwar nicht viel stärker, aber fester und dichter, die Aehre mehr ausgebildet und körnerreicher; die üppig stehende Frucht lagert sich nicht. Doch auch von dem Guten kann leicht Mißbrauch gemacht werden, so von dem Kalken der Aecker, wird solches mehreremale wiederholt, bevor der Acker eine Mistdüngung erhalten, oder auf einige Zeit zu Gras niedergelegen hat, so versetzt es denselben in einen so erschöpfenden Zustand, daß ihm kaum durch mehrmaliges Düngen wieder aufgeholfen werden kann. Dasselbe kann auch durch ein einziges zu starkes Kalken geschehen. In diesem Fall wird am besten durch Aufbringung fetter, schleimiger oder öliger Dinge, wie fetter, strohloser Mist, Sumpf- und Wasserpflanzen, Oelkuchen u. dgl. geholfen, vorzüglich aber durch Niederlegen des Ackers auf einige Jahre zu Gras.

Aeschern, das, ein sehr vorzügliches Mittel zu der Verbesserung eines schweren, thonigen, sauren und nassen Boden. Siehe Bodenkunde, „die Verbesserung des Thonboden mit Aeschern."

Ammoniakhaltige Dünger. Siehe I. Abschnitt Eintheilung und Wirkung der Düngemittel.

Ammoniaksalze. Siehe „Bodenkunde, das Wichtigste aus der landwirthschaftlichen Chemie a) Verbindungen der Kohlensäure mit Basen."

Ammoniak als Luftdüngung. Für tropische Pflanzen ist eine Ammoniak-Atmosphäre von ausgezeichneter Wirkung. Diese Anwendung des Ammoniaks kann natürlich nur in Gewächshäusern und andern abgeschlossenen Räumen stattfinden und wird auf folgende einfache Weise bewerkstelligt. Für ein kleines Warmhaus, z. B. ein solches, das für Orchideen bestimmt ist, von ungefähr 20 Fuß Länge, zerbröckelt man ungefähr 2 Loth anderthalb kohlensaures Ammoniak in haselnußgroße Stücke und stellt diese in einem offenen Glasfläschchen im Hause auf. Die Zerlegung und Verflüchtigung dieses Salzes wird durch den Einfluß der feuchten Luft sehr beschleunigt. Es bildet sich nach etwa acht Tagen unter Entweichung eines halben Aequivalents Ammoniaks zweifach kohlensaures Ammoniak, welches aber nach 3 Wochen völlig verschwunden ist und ersetzt wird, so lange die Pflanzen sich im Triebe befinden. (Gartenflora).

Aschen. 1) Holzasche, 2) Torfasche, 3) Seifensiederasche, 4) Steinkohlenasche sowie Aschen aus Glas- und Alaunfabriken, Pottaschesiedereien, Leinwandbleichereien, Färbern 2c. und die Bestandtheile dieser

Aschen, s. „Bodenkunde, Verbesserung des Thonbodens mit Aschen." — 5) Kartoffelkrautasche. Das Kartoffelkraut ist besonders zur Benützung auf Pottasche zu empfehlen. Es geben nämlich 4000 Pfund trockenes Kartoffelkraut 75 Pfund Asche und diese 25 Pfund rohe Pottasche; 200 Pfund Holz geben nur 1 Pfund Pottasche, hingegen 200 Pfund Kartoffelkraut, Wermuth, Tabakstengel, Brennessel 15 — 16 Pfund. — 6) Coaksasche, kann in vieler Beziehung anstatt des Sandes verwendet werden, hauptsächlich mit Kalk als Mörtel zu Mauerwerk, sie bindet zu diesem Zwecke gleich dem besten Cement. — 7) Tabakasche. In Amerika baut man auf dem Lande, auf dem Tabakstengel verbrannt wurden, den besten Tabak und zwar mehrere Jahre nach einander. Auch bei uns hat sich eine solche Düngung als sehr günstig erwiesen; ebenso mit gebrauchter Seifensiederasche, und bei schwerem Boden mit Kalk. Payen fand in der Tabakasche: 42% kohlensauren Kalk, 6 phosphorsauren Kalk, 12 Kieselerde, 28 salzsaures Kali und Natron, 9 schwefelsaures Kali nebst kohlensaurem Kali, Manganoxyd, Eisenoxyd, schwefelsaurer Kalkerde, und hiernach wäre eine Düngung mit Kalk, Asche, Pottasche, Natron, oder Kali und Natronsalze die geeignetste für Tabak, was mit der Erfahrung, daß neu kultivirtes Land, welches diese Salze auch am häufigsten enthält, den besten Tabak liefert, übereinstimmt. — Holzasche mit Thierblut, Salz, Holzkohle und der nöthigen Menge Wasser vermischt, gibt einen ausgezeichneten Dünger für Saftgewächse, Melonen, Gurken &c.; man gieße die durchgeseihete Flüssigkeit auf die Pflanzen, nachdem man dieselbe vorher bewässert hat. — Die Torfasche, auch andere Asche ist ein vorzügliches Düngemittel auf Wiesen, und wirkt gesiebt, trocken gehalten und auf Wiesen und Grasländer im Frühling ausgestreut, ganz vortrefflich. Der Graswuchs ist viel dichter, üppiger, und wo auf Wiesen nie Klee gewesen ist, wird er durch Aschendüngung hervorgerufen. Die wenigsten der Landwirthe scheinen den Werth der Aschendüngung auf Wiesen, Kleegrasländern richtig zu würdigen; eine Düngung von gesiebter Asche von hartem Holze wirkt mehrere Jahre hindurch. Wer seine Wiesen längere Zeit hindurch mit Asche düngt, und das Heu derselben bei der Abtrocknung beobachtet hat, wird gefunden haben, daß das Heu von mit Asche gedüngten Wiesen viel schwerer zu bekommen ist. Anscheinend trocken in Haufen gelegt, erwärmt es sich von Neuem stark, und man muß meistens etwas längere Zeit auf das Dörren des Heues verwenden. Das bewirkt die dem Heu durch die Asche zugeführte große Kraft, Fetttheile des Heues. Alles Vieh frißt solches Heu lieber als anderes. Die Aschendüngung wirkt am vortheilhaftesten auf Wiesen und Futterfeldern, welche mit Gräsern untermischt, angesäet worden

sind; besonders aber ist sie von großem Vortheil auf nassen und sauren Wiesen, wo sie nach einiger Zeit die besten Gräser und Kleearten hervorbringt, was hauptsächlich von der Holz- und Seifensiederasche gilt. Am zweckmäßigsten streut man die Asche an stillen, feuchtwarmen Frühlingstagen aus. — Den meisten Werth von allen Aschen hat die unausgelaugte Holzasche, die man aber bis zu ihrer Verwendung in ganz trockenem Zustande aufbewahren muß, was jedoch bei allen anderen Aschen geschehen soll; dann folgt die Torf- Braun- und Steinkohlenasche, wovon aber eigentlich nur die von weißlicher oder weißgrauer Farbe eine merkliche Wirkung zeigt und die am wirksamsten auf bindigem und säurehaltigem Boden ist. Die Seifensiederasche und die übrigen Aschenrückstände aus Bleichereien, Salpetersiedereien rc., wirken am meisten durch ihre Laugensalze und Kalktheile und verdienen deßhalb als Düngemittel für Felder und Wiesen die beste Empfehlung. — Die ausgelaugte Asche der Seifensieder ist auf jedem Boden für den Lein ein Hauptdünger, da der Lein zu seinem Gedeihen viele Kieselerde verlangt, diese aber in der Seifensiederasche durch Aetzkalk als Hydrat aufgeschlossen enthalten ist und dieß ist es denn auch, was das Gedeihen des Leins vorzüglich befördert. Die Landwirthe Spessart's glauben keinen Lein bauen zu können, ohne ihre Aecker mit dieser Asche überstreut zu haben. — Alle Asche, hauptsächlich aber die Tabakasche ist ein gutes Mittel gegen Erdflöhe, wenn man des Morgens, so lange die von Erdflöhen angegriffenen Pflänzchen noch mit Thau benetzt sind, dieselben mit einer solchen Asche überstreut. Die Tabakasche soll auch ein gutes Heilmittel gegen die Leberkrankheit der Schafe sein, — bei Pferden wirke sie als Blutreinigungs- und die Verdauung befördendes Mittel, wenn man eine solche Asche manchmal unter das Futter mischt, deßgleichen sei sie ein kräftiges Präservativ gegen die Krankheiten der jungen Gänse, wenn sie jede Woche dreimal zwischen ihr Nessel-, Kleien- oder Träber- und Gersten-Futter gemischt wird.

Atmosphärische Düngerstoffe. Wie groß der Einfluß der atmosphärischen Luft auf das Wachsthum der Pflanzen ist, hat Barral in Paris durch seine in den Jahren 1851 und 1852 angestellten Beobachtungen erwiesen. Die atmosphärischen Düngestoffe, welche durch die meteorischen Niederschläge dem Boden zugeführt werden, betragen auf 1 Hektar:*) 46,50 Kilogramm S a l p e t e r s ä u r e, 13,79 Kilogramm A m m o n i a k und

---

*) 1 Hektar = 3,9166 Preuß. Morgen.
1 Kilogramm = 2¹/₁₀ Preuß. Pfund.

24,51 Kilogramm **Stickstoff**. Dies beträgt per Magdeburger Morgen jährlich ungefähr 23 Pfund Salpetersäure, $6^{1}/_{2}$ Pfund Ammoniak und 12 Pfund Stickstoff. — Auch der französische Chemiker Ville hat Untersuchungen über den Ammoniakgehalt der Luft angestellt, wobei die Luft durch Salzsäure geleitet und das Ammoniak in Form von Platinsalmiak gewogen wurde. Er fand in 1 Mill. Kilogramm Luft als Mittel mehrerer Versuche im Maximum 29,000 Gramm, im Minimum 17,14 Gramm Ammoniak. — Diese Untersuchungen sind gewiß geeignet, den Kulturboden durch öftere und gründliche Bearbeitung, sowie hauptsächlich durch zweckmäßig geleitete Trockenlegung fähig zu machen, recht viel atmosphärische Feuchtigkeit aufzunehmen und die erwähnten Düngestoffe größtentheils in sich einzusaugen zu können.

Bauschutt, besonders von Mauern und Gypsdecken, auch aus alten zerfallenen Lehm- und Erdwänden gewährt dem Landwirth eines der kräftigsten Bodenbereicherungsmittel für Felder und Wiesen. Schutt von Mauern und Zimmerdecken wirkt besonders sehr vortheilhaft, weil er viel Kalk und Gyps enthält. Zerfallene Lehmwände sind, wenn der Lehm von Natur aus Mergel enthält und lange der Luft ausgesetzt gewesen, von gutem Nutzen, besonders durch das beigemischte Stroh, welches den Boden locker macht. Der Bauschutt kann als vorzügliches Verbesserungsmittel auch für nasse Bodenarten angewendet werden, doch muß man aus dem Mauerschutt die Ziegel- und andere Mauersteine vorerst ausscheiden, ehe man denselben auf dem Acker verbreitet. Schutt aus Lehm- und Erdwänden bringt man am besten vor seiner Anwendung auf Haufen und löst denselben mit Mistjauche auf, wodurch er ein kräftiges Düngemittel bildet.

Brechagen, Brechangeln. Die Brechagen finden sich in jedem Dorfe, werden aber meistens als angebliches unnützes Zeug auf Plätze oder Fußwege hinausgeworfen. Ein Landwirth benützte diese Brechagen, welche in Menge zu haben waren, folgendermaßen: Als ich, sagt er, einen Sumpf durch Einlegen von Faschinen, Steinen u. s. w. auszutrocknen suchte, warf ich auch die Brechagen darauf, so, daß die obere Lage theils aus schlechter, theils aus besserer Erde bestand. Ich war so glücklich, den Sumpf auszutrocknen. Als ich das ausgetrocknete Land mit Obstbäumen bepflanzte, fand ich die Brechagen schon zu einer mürben Erde verfault. Ich vermischte diese Brechagenerde noch mit Sägespänen, Gassenkehricht, Schlamm rc. und die auf diesen Boden verpflanzten Obstbäume, um welche ich ringsumher eine Erhöhung von vorstehender Mischung anbringen ließ, gediehen ganz vortrefflich. Damit aber auch die, aus beinahe gänzlich verfaulten Brechagen bestehende und um die Obstbäume umher aufgehäufte, Erde benutzt werden

konnte, steckte ich in dieselbe Rübsamen, zog die zu dicht stehenden Pflanzen aus und erhielt Rüben von ausgezeichneter Größe und besonderem Wohlgeschmack. — Die Brechagen lassen sich als Dünger mit entschiedenem Vortheile auf nassen Wiesen anwenden; damit aber an denselben, d. h. an diesem sehr empfehlenswerthen Düngemittel kein Mangel entstehe, so muß man jedesmal eben so viel Dünger, als man von der Miststätte wegführt, durch frische Brechagen ersetzen und der Fäulniß überlassen. — Jene meine Nachbarn, welche mir nachmachten, die sonst so verschleuderten Brechagen in nützlichen Dünger zu verwandeln, zogen großen Vortheil daraus und bald wurde in meinem Orte dieser bisher noch unbekannte Dünger in Anwendung gebracht. —

In England und Irland übergibt man neuerdings die Flachsabgänge wieder dem Acker, wodurch der Boden wieder einen Theil der ihm von der Leinpflanze entzogenen fruchtbaren Theile zurückerhält.

Beinschwarz, siehe **Zuckererde**.

Blut. Das Blut bietet in jedem seiner Zustände dem Landwirth ein schätzbares Düngemittel. Es genügt, nur alles beim Schlachten abfließende oder das im Innern der Thiere geronnene Blut in einem Gefäße zu sammeln, mit achtmal so viel trockener Erde zu vermischen und gehörig durcheinander zu bearbeiten. Nach Professor Payen's Mittheilungen bietet dieses Gemenge, zu 1 Pfund auf 3 Quadratfuß Bodenfläche verbreitet, eine herrliche Düngung. — Blut mit Asche, Ruß, Straßenkehricht ꝛc. vermischt, ist eine sehr gute Düngung für Rüben und den darauffolgenden Weizen.— Blut ist ein vorzügliches Düngemittel für Weinstöcke. Daß das Blut an sich selbst eines der vorzüglichsten Mittel ist, um die Fruchtbarkeit des Bodens zu vermehren, lehrt die Erfahrung. Aber die Anwendung des Bluts, in getrocknetem und gepulvertem Zustande, gehört unter die neusten und auch zugleich vortrefflichsten Düngerarten. Aus den damit gemachten Versuchen ergibt sich, daß 1 Theil Blutpulver, nach Erprobung seiner Wirksamkeit, 72 Theile gewöhnlichen Düngers ersetzt. 4 Theile frischen Blutes, welches auf einem sehr warmen, luftreichen, der Morgensonne ausgesetzten, aber gegen die Mittagssonne geschützten Platze getrocknet und dann fein gestoßen oder gerieben wird, geben 1 Theil Blutpulver. — Dieses Pulver wird mit ausgezeichnetem Nutzen beim Weinbau, bei der Obst- und Gemüsezucht, wie auch in Baumschulen angewendet. Man vermischt 1 Theil Blutpulver mit 50 Theilen fein gesiebter Erde. Diese Mischung wird ausgestreut, gerade so, wie man mit dem Gyps auf Aeckern und Wiesen thut, jedoch ist vorzüglich darauf zu sehen, daß dieses Ausstreuen nicht bei trockener Witterung, sondern vor einem nahen Regen geschehe. — Vermischt man Blut-

pulver mit Pflanzenabgängen, Sägespänen, Baumlaub, Fichten- und Föhrennadeln auf einem Haufen, den man öfters mit Mistjauche begießt und gehörig faulen läßt, so gibt diese Mischung einen Dünger für schweren Gartenboden, der an Kraft und Wirkung jeden andern Dünger um das Dreifache übersteigt. — Oder man nehme ein hölzernes Gefäß (Schäfflein, Gölte), stelle es mit dem Blute sehr sonnig, bedecke das Gefäß, sondere dann noch das aus dem Blute ziehende Wasser nach und nach ab und lasse das Blut ganz zu einem Klotze vertrocknen, bis man es zerstoßen und zerreiben kann. Man mische dasselbe unter gute Gartenerde, lege eine solche Mischung einen Zoll hoch über die Wurzel der Gewächse, die aber sodann wieder mit Erde bedeckt werden müssen, und man wird Wunder der Vegetation sehen. Blut ungetrocknet, hat jedoch eine solche Kraft nicht. — Oder man nehme eine bestimmte Menge Erde, die man auf Brettern recht gut abtrocknet, zu diesem Zweck rühre man sie von Zeit zu Zeit um, hierauf gieße man flüssiges Blut in die Erde, vermische die Masse genau durcheinander und lasse sie recht austrocknen. Das Ganze kann man sodann in Fässern oder Kisten an einem trockenen Orte bis zum Gebrauche aufbewahren. — Ein anderes Verfahren besteht darin, in einem eisernen Kessel so viel Blut zu bringen, daß es darin 3 — 4 Zoll hoch steht und es unter beständigem Umrühren bis zum Kochen zu erhitzen. Das so behandelte Blut trennt sich in zwei Theile, in einen flüssigen, in welchem der andere in großen Flocken gerinnt. Letztere verlieren allmählig den größten Theil des eingeschlossenen Wassers und zertheilen sich durch das beständige Umrühren, so daß das Blut in eine pulverige feuchte Masse verwandelt wird. Man kann das Austrocknen durch Mäßigung des Feuers und beständiges Umrühren auf dem Heerde des Backofens, nachdem das Brod gebacken ist, vollkommen trocken machen. Hierauf zerstößt man das gutgetrocknete Blut zu Pulver. 200 Pfund Blut ersetzen in diesem Zustande 600 Pfund Knochenpulver. Solcher Dünger übertrifft alle bis jetzt bekannten Düngemittel und steht in seiner Wirkung nur dem getrockneten gepulverten Fleische nach.

Chlorkalk. Die Vereinigung des Kalks mit Chlor giebt ein gelblichgrünes, giftiges Gas, den Chlorkalk, das bekannte Mittel zur Reinigung der Luft von schädlichen Dünsten, und da der Chlorkalk die Farbstoffe in den Zeugen versetzt, so dient er als Hauptmittel für die Schnellbleiche. Von diesem Chlorkalke werden nun in Schwefelsäurefabriken Tausende von Zentnern als Nebenprodukt erzeugt, wovon der größte Theil in Schnellbleichereien aufgeht. Für die Landwirthschaft ist derselbe in so fern wichtig, daß er zur Bindung des Ammoniaks in Abtrittgruben mit Nutzen angewen-

det werden kann, er macht die Räumung alter Kloaken gefahrlos, sowie deren Gestank weniger beschwerlich. Hierbei geht die oxydirte Salzsäure im Chlorkalk in gewöhnliche Salzsäure über und bildet Salmiak; der etwa überflüssig zugesetzte Theil wird sodann zu salzsaurem Kalk.

Chlor und Jode. Die Wirksamkeit des Chlors zur Wiederbelebung der Pflanzen, wenn sie schon zu welken scheinen, oder zur Belebung der Keimkraft des Samens ist durch mehrfache Erfahrungen ausser Zweifel gesetzt. Neuere Versuche haben erwiesen, daß die Jode und das Chlor, mit Vorsicht angewandt, dem Gärtner und Landwirthe neue Vortheile gewähren können. Man weiche den Samen 12 Stunden lang in weiches Fluß- oder Regenwasser ein, hierauf thue man 1 — 2 Tropfen Chlor (muriatique oxigène) auf ein Glas Wasser hinzu, schüttelt die Masse recht um, und wenn man es wieder 6 Stunden lang an der Sonne unter einer Glasglocke hat maceriren lassen, schüttet man den Samen auf ein ausgebreitetes Tuch, oder bringt ihn auseinander, indem man etwas Sand oder trockene Erde darunter mischt, dann wird er gesäet und mit dem Macerationswasser begossen. — Die Auflösung der Jode zeigt sich noch wirksamer auf die Pflanzen und die damit angefeuchteten Samen keimen noch früher und wachsen schneller, als wenn Chlor angewendet wäre.

Chlorine, (oxydirte Salzsäure). Zu den merkwürdigsten Eigenschaften der Chlorine gehört ihre Beschleunigung und Erstarkung der Vegetation durch das Einweichen des Samens in eine mit Chlorine vermischtes Wasser und das Begießen der Pflanzen mit diesem Wasser. — Mit 60 Maas Regenwasser vermischt man $^1/_3$ Kilogramm Chlorine. Das damit gefüllte Gefäß wird mit einem Deckel geschlossen und an einen der Sonne nicht zugänglichen Platz gestellt. Wer einmal seine Blumensämereien in diesem Chlorinewasser sich ansaugen läßt und dann im Schatten trocknet, oder die Zierpflanzen bei dem Versetzen aus dem Mistbeete oder aus den Töpfen in das freie Land mit dieser Mischung stark anschlämmt, oder die Blumenbeete und seine in Töpfen stehende Zierpflanzen (die Saftgewächse ausgenommen) von April bis Ende Septembers in jedem Monat einmal — aber erst nach Sonnenuntergang — mit Chlorinewasser reichlich befeuchtet, der wird dieses so einfache Beförderungsmittel gewiß auch fernerhin anwenden.

Chilisalpeter, Würfelsalpeter, Natronsalpeter, Sodasalpeter, Salpetersaures Natron. (Siehe Bodenkunde. Das Wichtigste aus der landwirthschaftlichen Chemie. — c) Verbindungen der Salpetersäure mit Basen. „Salpetersaures Natron“). Ueber die ausgedehnten, oft mehrere Fuß dicken Lager des Würfelsalpeters in Peru, haben wir

nach den Mittheilungen durch Herrn Bollaert, der sich mehrere Jahre an Ort und Stelle aufhielt, völlig sichere Nachrichten erhalten. — „Peru bildet bekanntlich einen schmalen Landstrich, der westlich vom stillen Meere, östlich von der Andeskette begrenzt wird. Der Süden dieses Landstriches ist mehrere hundert englische Meilen lang, völlig dürr und bildet die Provinz Taragula, deren wichtigster Hafen Iquique heißt. In diesem Landstrich findet man weder Holz noch Wasser, noch irgend eine Pflanze und es herrscht hier eine erstaunliche Dürre. Wenn man von Iquique landeinwärts geht, so muß man zunächst einen sanft abfallenden, aus losem Sand bestehenden, 1000 Fuß hohen Hügel hinaufsteigen. Oben findet man viel Salz von derjenigen Beschaffenheit, welche man klingend nennt. Es herrscht hier eine gänzliche Oede und die umherliegenden Salzstücke geben der Gegend das Aussehen eines Schneegefildes, bevor die letzten schmutzigen Stellen desselben wegthauen.

Hat man diesen Kamm, der etwa 10 englische Meilen breit ist, zurückgelegt, so gelangt man zu einer ausgedehnten, 3000 Fuß über der Meeresfläche liegenden Ebene, der von Tamarugal; dieselbe liegt zwischen dem 18. und 22. Grade südlicher Breite und 307 — 309 Grad westlich von Ferro und streicht am Fuße der Anden 80 englische Meilen lang von Norden nach Süden. Sie wird an ihrer westlichen Seite, also an der, nach der Südküste hin, von den in Rede stehenden Salzlagern begrenzt. Da, wo die Ebene in das Küstengebirge übergeht, sowie an den Seiten einiger hohen Bachufer und endlich auch in einigen Gebirgshöhlen findet man die Ablagerungen des Würfelsalpeters, mindestens jedoch 18 englische Meilen weit von der Küste entfernt. Gereinigt wird dieses Salz in etwa 100 Werkstätten, welche in Alt- und in Neu-La-Noria liegen, von welchen jenes nördlich, dieses südlich liegt. Durchschnittlich sind die Salzlager 500 Ellen breit und an manchen Stellen 7 — 8 Fuß mächtig und mitunter völlig rein. Die Höhlen gleichen ausgetrockneten Teichen und sind 2 — 3 Fuß stark mit Salz bedeckt. Es zeigen sich sehr verschiedene Arten des Salzes, von 20 — 85 Prozent Gehalt an Würfelsalpeter, zum Theil mit Eisen und Jod, auch wohl mit Glaubersalz, kohlensaurem Natron, salzsaurem Kalk, gelegentlich auch mit borsaurem Kalk verbunden. Die Ebene von Tamarugal enthält eine solche Menge von Würfelsalpeter, daß dadurch dessen Verbrauch von ganz Europa für eine lange Reihe von Jahren gesichert ist; auch findet sich dieses Salz in der Wüste von Atakama, sowie in den Anden.

Das Vorhandensein des Würfelsalpeters in Tamarugal ist etwa seit 100 Jahren in Europa bekannt, aber der erste wurde 1820 von dort her

nach England gesendet. Ebenso wußte man seit etwa 200 Jahren, daß der Guano ganz in der Nähe jener verbrannten Gegend aufgehäuft liege und dennoch kam er erst einige Jahre später nach Europa. Herr Bollaert erzählt uns, daß als 1820 einiger Würfelsalpeter nach England geschickt wurde, er daselbst über Bord ins Meer geworfen ward, weil er einen zu hohen Eingangszoll zahlen sollte. Zehn Jahre später, also 1830, wurde eine Ladung nach den nordamerikanischen Freistaaten gesendet; da er aber daselbst unverkäuflich war, so sandte man einen Theil der Ladung nach Liverpool, wo er indeß gleichfalls unverkäuflich blieb. In den nächsten Jahren wurde indeß eine spätere Ladung in England die Tonne (= 20 Zentner) zu 35 Pfund Sterling (= 210 Thaler) verkauft und bis zum Jahre 1850 wurden allein aus dem Hafen von Iquique 239860 Tonnen ausgeführt und dafür gegen 5 Millionen Pfund Sterling eingenommen. Seitdem hat sich der Marktpreis auf 16 — 17 Pfund Sterling für die Tonne festgestellt. Aber dieser Preis ist noch viel zu hoch. Denn nach Herrn Darwin werden die Hauptkosten durch den Transport des Würfelsalpeters aus den Salinen bis zur Seeküste verursacht. Diese Strecke beträgt indeß in gerader Linie nicht mehr als 10 englische Meilen, welche man bei den vielen Windungen und Krümmungen, die man, da ein Weg nicht vorhanden ist, auf Mauleseln zurücklegen muß, vom Hafen aus in einem Tage macht. Ebenso wird auch der Würfelsalpeter aus den Salinen auf Mauleseln bis zur See gebracht.

Wenn inzwischen der Würfelsalpeter, der bisher nur von den chemischen Fabriken, nicht aber von den Landwirthen gekauft wurde, als Düngemittel in den Handel kommt, so wird sich sein Preis sehr ermäßigen. Denn bisher kam nur gereinigter Würfelsalpeter nach England; auch ist die Reinigung dort an Ort und Stelle sehr umständlich und kostbar, da es daselbst an Wasser und Feuerungsmaterial fehlt und letzteres in englischen Steinkohlen besteht, die von England aus um das Kap Horn herum in den Hafen von Iquique gesendet werden, von da aus jedoch auf Mauleseln nach La-Noria gehen. Für den landwirthschaftlichen Verbrauch ist übrigens eine Reinigung des Würfelsalpeters nicht nöthig, ja nachtheilig. Oben wurde angegeben, daß in dem ungereinigten Salze der Gehalt an Würfelsalpeter bis zu 85 Prozent beträgt und nur andere Salze denselben verunreinigen. Eine solche Verunreinigung ist für landwirthschaftliche Zwecke selbst nützlich, mindestens unschädlich. Das Rohmaterial liegt an der Oberfläche, wenige Meilen von der Seeküste, nicht blos nahe bei Iquique, sondern auf einer weiten Strecke des Küstenstriches. Es läßt sich wie Kies graben und man kann daher nicht absehen, warum die Tonne nicht mit

6 statt mit 16 Pfund Sterling zu kaufen sein sollte, da die Düngungskraft dieses salpetersauren Salzes auch in seinem ungereinigten Zustande vorhanden ist. Denn dazu fehlt nichts, als wenige Meilen Chaussee und wäre dieser Landstrich in dem Besitze einiger Männer aus den nordamerikanischen Freistaaten, so würde bereits eine Eisenbahn zwischen Iquique und La-Noria bestehen. Wir wollen hoffen, daß einige Kaufleute ein solches Unternehmen ausführen werden.

Indem Herr Bollaert behauptet, daß der Würfelsalpeter als Düngungsmittel mit dem Guano in Konkurrenz treten werde, bezieht er sich auf die Versuche, welche Herr Lawes mit Dr. Gilbert auf seinem Landgute Rothamstead ausgeführt hat und welche auch in Deutschland vollständig bekannt wurden. Diese Versuche sind nicht blos die besten, sondern auch die einzig zuverlässigsten und sie haben das überaus wichtige Resultat gehabt, den einzigen Fundamental-Grundsatz, den wir in der Ackerbauchemie besitzen, zu erkennen, nämlich daß bei gewöhnlichem Boden für unsere Halmfrüchte nur der Stickstoff derjenige Körper ist, dessen sie als Dünger bedürfen, obgleich die mineralischen Stoffe zuweilen nützlich sind; aber selbst da, wo dies der Fall ist, gewähren die Bestandtheile der Pflanzenasche keine sichere Anzeige von dem anzuwendenden Dünger. Wer mit der Theorie des Ackerbaues bekannt ist, weiß, wenn er nur 10 Jahre zurückblickt, welch' ein großer Fortschritt durch die Aufstellung dieses Grundsatzes gewonnen ist, der nicht etwa auf Meinung beruht, sondern der ein unläugbares Gesetz bildet. Unsere ausgezeichneten Chemiker haben bei den meisten wissenschaftlichen Entdeckungen den wahren Zusammenhang der Dinge mehr oder minder vorausgesagt, aber das Entdeckungsrecht muß demjenigen zuerkannt werden, der zuerst den Beweis der Richtigkeit lieferte und deßhalb kommt Herrn Lawes die hohe Ehre zu, in die Wissenschaft des Landbaues einen Grundsatz von derselben Wichtigkeit eingeführt zu haben, welche die Schwerkraft für die Astronomie oder die Lehre vom Blutlauf für die Heilkunde hat.

Wenn man die stickstoffhaltigen Körper in drei Klassen eintheilt, nämlich: 1) solche, welche Ammoniak (oder Urin, weil derselbe sich leicht in Ammoniak umwandelt), wie z. B. Mist, Ruß, schwefelsaures Ammoniak enthalten, 2) solche, welche aus organischen Pflanzen- oder Thierstoffen bestehen, wie z. B. Seekräuter oder Wolle und 3) solche, welche aus mineralischen Verbindungen mit Salpetersäure bestehen, so gehört der Würfelsalpeter in die letzte dieser Klassen. Es ließ sich aber nicht mit Sicherheit voraussehen, ob die Verbindungen der Salpetersäure mit Mineralstoffen ebenso auf die Pflanzen einwirken würden, als die zwei zuerstgenannten

Klassen, welche entweder Ammoniak enthalten, oder doch solche organische Stoffe, aus denen sich leicht Ammoniak bildet. Thatsachen lehren aber, daß auch diejenigen salpetersauren Salze, welche den Stickstoff nur in der Form der Salpetersäure enthalten, von dem durchgreifenden Gesetze keine Ausnahme machen. Denn wir haben nicht weniger als drei salpetersaure Salze, welche befruchtend auf das Pflanzenwachsthum einwirken; zuerst den gewöhnlichen, ursprünglichen Salpeter oder das salpetersaure Kali; dann den salpetersauren Kalk und die salpetersaure Magnesia, die man namentlich in alten Lehmwänden findet, wodurch letztere eine Düngekraft erhalten, welche über den Kalkgehalt dieser Wände weit hinausgeht; endlich den Würfelsalpeter.

Wie befruchtend der gewöhnliche Salpeter wirkt, lehrt Professor Johnston an den Landbauern von Bengalen, indem er schreibt: In der Nähe von Padua, wo eine bedeutende Menge desjenigen Salpeters gewonnen wird, den man von Bengalen aus versendet, findet sich das fruchtbarste Land in Begalen, welches jährlich zwei, auch wohl drei Erndten liefert. Diejenigen Eingebornen, welche dieses Land bebauen und die besten Früchte auf demselben erzeugen, pflegen ihre Felder mit Brunnenwasser zu bewässern, welches so stark mit Salpeter und anderen Salzen beladen ist, daß es salzig schmeckt. Körnerfrüchte wachsen auf Salpeterboden höchst üppig, wenn innerhalb 8—14 Tagen nach ihrer Aussaat Regen genug fällt. Folgt aber Dürre auf die Saatzeit und hält dieselbe länger als 3—4 Wochen lang an, so werden die Blätter gelb, und es tritt eine Mißerndte ein."

Man darf daher annehmen, daß alle salpetersauren Salze, ihrer verschiedenen Form ungeachtet, dem allgemeinen Gesetze folgen und als stickstoffhaltige Dünger anzusehen sind. Mit Recht läßt sich aus demselben Grunde der Würfelsalpeter mit dem Guano vergleichen.

Chilisalpeter, die Untersuchung desselben. Der Chilisalpeter, wie derselbe unverfälscht in den Handel kommt, enthält immer eine gewisse Beimengung von Kochsalz, die zwischen 1—5 Prozent schwankt. Eine betrügerische Industrie hat sich aber auch dieses Düngemittels bemächtigt und demselben eine größere Menge von Kochsalz beigemischt, als fast der einzigen Substanz, mit welcher überhaupt eine Verfälschung des Salpeters vorgenommen werden kann, da dasselbe billig genug im Preise steht, und wegen seiner Farbe und Krystallform sehr dem Salpeter ähnelt.

In der That sind schon Proben von Chilisalpeter vorgekommen, die nahe an 70 Prozent Kochsalz enthielten, ohne daß es möglich war, durch äußere Merkmale die vorgenommene Verfälschung zu erkennen.

Zur Erkennung einer solchen Verfälschung mit Kochsalz dient folgendes Verfahren:

Man verschafft sich etwas chemisch reine Salzsäure und Salpetersäure, eine gewöhnliche kleine Apothekerwage und ein Glas, welches bis zu einem daran angebrachten Feilstrich eine Unze der nachstehend angegebenen Silberlösung faßt. Diese Lösung wird auf diese Weise dargestellt, daß 150 Gran salpetersaures Silberoxyd (Silbersalpeter, Höllenstein) in 10 Unzen destillirten Wassers aufgelöst werden. Dieses Verhältniß der Lösung bedingt nämlich, daß durch eine Unze derselben gerade 5 Gran Kochsalz niedergeschlagen werden.

Nehmen wir nun an, daß eine Probe Chilisalpeter, welche sorgfältig aus verschiedenen Säcken des Vorraths herausgenommen ist, untersucht werden soll, so wägt man genau 100 Gran davon ab, bringt diese in eine größere Flasche von weißem Glase mit gutschließendem Glas- oder Korkstöpsel, welche etwa 1 Quart (2 Pfund) Wasser faßt, und schüttelt sie darin mit 4—5 Unzen erwärmten Regen- oder destillirten Wassers bis zur Lösung. Der Salpeter muß sich beinahe vollständig auflösen, es darf nur ein unbedeutender Rückstand von Sand bleiben, der bei reiner Waare nie mehr als 1 Prozent beträgt. Man gibt darauf in die Flasche 6—8 Tropfen Salpetersäure und dann genau ein Unzengemäß voll von der Lösung des salpetersauren Silbers, und schüttelt dann während einiger Minuten die Masse tüchtig durch. Bei dem Zugeben des salpetersauren Silbers entsteht sofort eine Trübung, die sich bei dem Schütteln zu weißen Flocken zusammenballt, und wenn die Flasche nachher ruhig steht, als ein weißer Niederschlag zu Boden fällt. Nachdem die Flasche dann einige Augenblicke gestanden hat, wird die Flüssigkeit wieder vollkommen klar; ist dieser Zustand eingetreten, so gießt man einige Tropfen davon in ein reines Weinglas oder dergleichen und setzt diesen 1—2 Tropfen Salzsäure hinzu. Bildet sich hierdurch wieder ein weißer Niederschlag, so enthielt der Salpeter weniger als 5 Prozent Kochsalz, bleibt hingegen die Flüssigkeit klar, so sind in dem Salpeter mehr als 5 Prozent enthalten.

Um nun zu ermitteln, wie viel Prozent Salz mehr darin enthalten sind, gibt man von Neuem ein Unzengemäß Silberlösung in die Flasche, schüttelt wieder, läßt es dann ruhig stehen, und macht die vorbezeichnete Probe mit der Salzsäure im Weinglase von Neuem. Gibt dieselbe dann einen Niederschlag, so enthält die Flüssigkeit weniger als 10 Prozent Kochsalz, trübt sich die Probe nicht, so muß eine dritte Unze salpetersaurer Silberlösung in die Flasche gethan, und die Operation so oft wiederholt werden, bis ein Niederschlag entsteht.

Diese Operationen lassen sich nach einiger Uebung mit großer Schnelligkeit ausführen; war der Chilisalpeter rein, so ist dies in weniger als einer Viertelstunde ermittelt; ist derselbe unrein, so erfordert die Prüfung natürlich etwas längere Zeit.

Das eben beschriebene Verfahren ist nicht ganz genau, indem es den Kochsalzgehalt nur von 5 zu 5 Prozent ermittelt. Für die Praxis möchte es jedoch hinreichend genau sein.

Der Chilisalpeter kann übrigens auch noch mit gestoßenem Glaubersalz verfälscht sein, jedoch ist dies selten, da es leichter durch das Ansehen zu unterscheiden, überdies theurer als Kochsalz ist. In unverfälschtem Salpeter kommt es höchstens bis zu 1 Prozent vor.

Will man den Salpeter hierauf untersuchen, so verfährt man genau so, wie vorhin angegeben ist, nur daß man statt des salpetersauren Silberoxyds, Chlorbarium (salzsauren Baryt) anwendet.

Man löst hiezu 38,5 Gran Chlorbarium in 10 Unzen destillirten Wassers auf. Von dieser Lösung schlägt 1 Unze gerade 5 Gran schwefelsauren Natron (Glaubersalz) nieder. Statt der Salzsäure tröpfelt man (bei der Untersuchung auf Glaubersalz) zu der Probe in dem Weinglase Schwefelsäure hinzu. Es ist übrigens hierbei zu bemerken, daß der Niederschlag langsamer erfolgt, und daß die Flüssigkeit zwischen jeder Prüfung längere Zeit (fast einen Tag lang) stehen muß. Mit ein wenig Erfahrung wird man indeß schon aus der Stärke des Niederschlages in der Flasche ein Urtheil fällen können, ob der Salpeter mit Glaubersalz verfälscht war oder nicht. Der Trockenheitszustand der Probe ist ebenfalls von Wichtigkeit; größere Feuchtigkeit sollte immer den Argwohn erwecken, daß eine Verfälschung stattgefunden habe.

Chilisalpeter, dessen Anwendung. Vor der Verwendung des Chilisalpeters als Dünger, muß derselbe möglichst fein gepulvert werden, was am besten durch Stampfen geschieht; sowie aber auch noch für ein möglichst gleichmäßiges Ausstreuen desselben zu sorgen ist. Um dieses zu ermöglichen, vermischt man das Salpeterpulver, wenn man es nicht mit andern Düngersalzen ausstreuen wollte, mit Asche, Sand oder auch feiner Erde, da die Menge des zu verwendenden Salpeters zu der damit zu überstreuenden Ackerfläche zu klein ist, als daß eine gleichförmige Vertheilung desselben ohne Beimischung sicher gelingen sollte. Das Ausstreuen verrichtet man am besten mit der Hand. Auf einen Mètremorgen rechnet man mindestens 40, höchstens aber 70 Pfund Salpeter, im Durchschnitt ungefähr 50—55 Pfund. Eine größere der ausgestreuten Menge wirkt leicht sehr nachtheilig, die Pflanzen wachsen dadurch entweder zu sehr in Stroh und Kraut, oder

die Saaten verkümmern und sterben schnell ab, wie nach einer Düngung mit frischer Mistjauche.

Bei einzelnen, oder in Reihen stehenden Pflanzen, die damit gedüngt werden sollen, hüte man sich das Salz in Klumpen beizugeben, sondern man streue solches in entsprechend geringer Menge, dünn um den Umfang der Pflanzen, ebenso darf das Salz nicht auf die Blätter der Pflanzen oder auf das Herz derselben zu liegen kommen, es dürfen nämlich keine größere Portionen auf solche Theile der Pflanzen geworfen werden.

In England verwendet man den Chilisalpeter häufig mit See- oder Kochsalz, und hat beobachtet, daß dadurch die Aufnahme und der Uebergang des Salpeters in die Pflanze mehr geregelt werde, es soll dann kein zu geiles Aufschießen der Pflanzen, kein Lagern des Getreides stattfinden. Das Stroh soll steifer und fester, das Korn kräftiger und gewichtiger werden; außerdem soll der Zusatz von Kochsalz die Pflanzen mehr gegen Krankheiten, z. B. das Getreide gegen Brand und Rost, schützen. Als beste Mischung wird angegeben, 2 Gewichtstheile Kochsalz auf 1 Gewichtstheil Salpeter zu nehmen.

Es ist ferner als sehr zweckmäßig empfohlen, den Salpeter nicht auf einmal, sondern theilweise zu verschiedenen Zeiten aufzustreuen, gewöhnlich zweimal, am liebsten eine Portion im Herbst, die andere im Frühling. Bei Winterfrüchten, die im Frühjahr dünn oder mager aussehen, z. B. Weizen, Roggen gibt man auch die 2 Portionen im Frühjahr, die erste in der ersten Hälfte des Monats März, die zweite 3—4 Wochen später. Bei Sommerfrüchten streut man die erste Portiou mit der Aussaat oder sobald die Saat aufgesproßt ist, die zweite 3—4 Wochen später.

Es soll kein wirksameres Mittel geben, schwachen Saaten im Frühjahr nachzuhelfen, als das Ueberstreuen mit Chilisalpeter. Bei Klee- und Wiesengräsern wird der Salpeter gewöhnlich auf einmal, und zwar im Frühling, wenn die Vegetation erwacht, aufgegeben.

Anwendung des Chilisalpeters. (Von Herrn Professor Rau in Hohenheim. Schwäb. Merkur Nr. 247. 1856). „Der Natronsalpeter, welcher von Chili aus in den Handel gebracht, und darum Chilisalpeter genannt wird, ist ein in Wasser leicht auflösliches Salz, welches in ähnlicher Weise wie der Guano zur Düngung benützt werden kann, und diesen in mancher Beziehung an Wirksamkeit übertrifft.

Der Chilisalpeter ist nämlich noch um einige Prozente reicher an Stickstoff als der Guano, der zu uns zu kommen pflegt, und darum auch kräftiger. Mit einem Centner Chilisalpeter vermag man dieselbe Wirkung wie von 75—80 Centner Stallmist hervorzubringen, während Guano nur 60—70 Centner Dünger ersetzt. Dazu kommt, daß Chilisalpeter oft ra-

scher und sicherer als Guano seine Wirkung entfaltet, welcher bei trockenem, windigem Wetter nicht anschlägt, sondern selbst im Boden nutzlos verdunstet. Der leicht lösliche Chilisalpeter verlangt nur ganz geringe Feuchtigkeit im Boden oder in der Luft, um seine volle Kraft zu äußern, dagegen wird ihm aus demselben Grunde ein anhaltender Regen nachtheilig, indem dieser ihn in den Untergrund hinabspült, wo er den Pflanzenwurzeln kaum mehr erreichbar ist. Beide Düngemittel haben die Eigenschaft mit einander gemein, einen üppigen Pflanzenwuchs zu erzeugen, und der Landwirth wird je nach der Witterung bald den Guano, bald den Chilisalpeter vorziehen. In einem Punkt übertrifft aber dieser jenen ganz entschieden. Chilisalpeter bewirkt nämlich, auf Halmfrüchte angewandt, nicht leicht Lagerfrucht, sondern das Stroh wird stark und fest, die Körner werden vollkommener. Ein Centner Salpeter erzeugt etwa 3 Centner Getreidekörner; von einer Ueberdüngung mit 90 Pfund auf den württemb. Morgen kann man einen Mehrertrag von 1 Scheffel Weizen, $1^1/_2$ Scheffel Gerste, $2^1/_4$ Scheffel Hafer erwarten. Jedoch ist nur im ersten Jahre eine Wirkung wahrzunehmen. Wie der Guano dient der Salpeter mehr als Beidünger, denn als ausschließliche Düngung; wie dieser, wird er im Herbst oder Frühjahr mit viel Wasser verdünnt (100 Pfund auf 1 Pfund Salpeter), oder mit Erde, Gyps 2c. vermengt auf die Saaten aufgestreut. 60—90 Pfund genügen auf den Morgen, während 3 Centner bei ausschließlicher Salpeterdüngung nöthig sind.

Bei Rüben ist die Wirkung des Salpeters gering, bei Kartoffeln bald sehr groß, bald unerheblich, bei Reps sehr groß, desgleichen bei Kleegras, am größten jedoch bei Halmfrüchten. Der Preiß des Salpeters ist dermalen ziemlich hoch, der Centner kostet 12 fl. Der Gleichwerth eines Centners Stallmist kommt darnach auf 9 Kreuzer zu stehen."

Die Düngung mit Chilisalpeter ist nach den bisher gemachten Erfahrungen, besonders auf trockenem Boden und auch bei trockener Witterung von mehr lohnender Wirkung als der Guano, der unter solchen Verhältnissen häufig erfolglos bleibt, thatsächlich ist, daß die Wintersaaten und namentlich der Roggen, besonders aber der spätgesäete und mithin schwach entwickelte, durch die Witterung nicht wenig leiden, der Chilisalpeter sich aber besonders als Kräftigungsmittel schwachbestandener und verkümmerter Saaten empfiehlt, sowie mit Chilisalpeter den durch Frost beschädigten Roggenfeldern sehr aufgeholfen werden kann, wenn man eine Kopfdüngung, sobald ein warmer Regen eintritt, anwendet und das Feld überwalzt.

Die großen Erfolge, welche der Guano als Düngemittel einerseits gehabt hat, gegenüber den getäuschten Erwartungen, welche er andererseits

mehrfach verschuldet, liefern den Beweis, daß seine Wirksamkeit an mannigfache Bedingungen geknüpft ist. Diese leicht nachweislichen Bedingungen entbehren gleichwohl der praktischen Bestätigung, somit derjenigen Sicherheit, deren die Landwirthschaft bedarf, um nicht fehlzugreifen.

Dasselbe gilt von dem in neuerer Zeit in Anwendung gekommenen Chilisalpeter. Auch dieses Düngemittel verspricht auf Grund seines reichen Gehaltes an Stickstoff, obgleich dieser letztere in anderer Verbindung als im Guano vorkommt, die Quelle einer landwirthschaftlichen Nutzanwendung zu werden, wenigstens da, wo die natürlichen Düngemittel nicht ausreichen. Auch die Anwendung des Chilisalpeters gewährt nicht unter allen Umständen den gleichen Erfolg, so daß also auch für ihn vorerst diejenigen Bedingungen ausgemittelt werden müssen, unter denen seine Wirksamkeit garantirt ist; und man wird zu allen diesen Ermittlungen vielfache Versuche und Erfahrungen von vergleichender Art machen müssen.

Der Guano enthält alle zur Pflanzennährung erforderlichen Bestandtheile, und unter diesen vorzugsweise den als Pflanzennahrung am schwierigsten zu beschaffenden Stickstoff in reichlicher Menge. Alle diese Bestandtheile enthält der Guano in einem zusammengedrängten Zustande und größtentheils in einer solchen Zusammensetzung, daß sie auflöslich sind, so daß ziemlich die Hälfte der ganzen Masse in Wasser aufgelöst werden kann, ebenso befindet sich der Guano in feuchtem Zustand in einer fortwährenden Selbstzersetzung, wenigstens in Betreff seiner organischen Bestandtheile; namentlich ist es der Stickstoff, welchen er als Ammoniak fortwährend an die Atmosphäre abgibt.

Wenn also mit Recht die Forderung gestellt werden kann, daß der Guano aus sich selbst eine Pflanze im vollsten Maße ernähren müsse, so kann derselbe auch in Folge seiner Selbstzersetzung, und soweit dies ohne physische Beihilfe möglich ist, diejenige Bedingung erfüllen, welche an jeden Dünger derart gestellt werden muß, daß derselbe außer dem Beitrag, welchen er aus sich selbst für die Pflanzenernährung liefert, diejenigen Quellen zu öffnen vermöge, aus welchen der Ueberschuß stammt, den die Erndte in ihren organischen Bestandtheilen mehr liefert, als der Boden durch den Dünger empfangen hat.

Auf Grund der Auflöslichkeit des Guanos und seiner lebhaften Selbstzersetzung wird man eine schnelle Wirkung, selbst bei geringer Menge, fordern können.

Hiemit dürfte indeß das abgeschlossen sein, was man von dem Guano zu verlangen berechtigt ist, und es liegt auf der Hand, daß der Guano eine ganze Reihe von Anforderungen, welche man an die Wirkung des Stallmistes richten darf, nicht erfüllen kann. Darf man von dem Guano

also eine schnelle Wirkung erwarten, so kann man eine nachhaltige nicht fordern. Der Guano ist größtentheils bereits in dem Zustande, in welchem er von den Pflanzen aufgenommen werden kann. Der Stallmist geht nur allmälig in denselben über. Der Guano, als pulverförmige Substanz und als concentrirter Dünger nur in geringer Menge angewendet, kann die Lockerung eines festen Bodens, welche der Stallmist seiner Menge und Beschaffenheit nach erfolgreich bewirkt, nicht bewerkstelligen. Die reichliche Humusbildung, welche bei der allmäligen Zersetzung des Stallmistes aus gewissen Bestandtheilen desselben hervorgeht, wird bei dem Guano vergebens erwartet werden. Der Guano wird daher auch nicht im Stande sein, dem Boden die wasserbindende Kraft zu ertheilen, welche aus der Humusbildung entspringt. Man darf deßhalb auch auf eine wirkliche Verbesserung des Bodens, selbst durch fortgesetzte Guanodüngung nicht rechnen. Eben so wenig ist folglich eine nachhaltige Erwärmung des Bodens weder durch Aenderung seiner physischen Beschaffenheit, noch durch die allmälige Zerlegung des Humus in seine letzten Bestandtheile zu hoffen.

Der Chilisalpeter ist, seiner ganzen Masse nach, ein leicht auflösliches Salz. Sein Stickstoff ist mit Sauerstoff zu Salpetersäure verbunden, und diese durch Natron neutralisirt, so daß der Stickstoff hier im Gegensatz zum Guano in einer Säure (Salpetersäure) auftritt, während er dort, mit Wasserstoff verbunden, als Alkali (Ammoniak) erscheint. Der Chilisalpeter kann also nur durch seinen Stickstoff- und beziehungsweise Natrongehalt wirken, indem ihm alle übrigen Bestandtheile des Guanos und somit der Pflanzenernährung fehlen. In noch minderem Grade als der Guano kann also der Chilisalpeter alles das erfüllen, was in der chemischen und physischen Beschaffenheit des Stallmistes begründet ist. Seine Wirkungsweise wird daher, wofern nicht der Stickstoffgehalt hauptsächlich maßgebend ist, kaum die des Guanos, in letzterem Falle jedoch vielleicht eine noch mächtigere sein, da er sich bei seiner leichten Auflöslichkeit sofort den Pflanzen zur Verfügung stellt.

Der Guano enthält sämmtliche Bestandtheile der Pflanzennahrung und neben dem reichlichen Stickstoffgehalt auch die für die Cerealien (Halmfrüchte) besonders wichtige Talgerde und Phosphorsäure. Außer diesen ist sein Schwefelsäuregehalt nicht minder wichtig für die Leguminosen (Erbsen, Bohnen, Wicken, Klee). Auch die Wurzelgewächse finden ihre Bestandtheile in demselben.

Die Auflöslichkeit sowohl des Guanos wie des Chilisalpeters läßt eine schnelle und wahrscheinlich schnell vorübergehende Wirkung voraussetzen; es wird mithin in Betreff der Wirksamkeit beider hauptsächlich davon ab-

hängen, wann und auf welche Weise dieselben dem Boden einverleibt werden. Ihre Löslichkeit in Wasser läßt es wenig gerathen erscheinen, dieselben unterzupflügen, weil sie hierdurch gleich von Anfang in die Tiefe gerathen, die nur erst später von den Wurzeln erreicht werden kann, und vielleicht erst dann, wenn die auflöslichen Düngestoffe durch Regen oder sonstige Feuchtigkeit des Bodens in eine solche Tiefe versenkt sind, welche die Wurzeln überhaupt nicht mehr zu erreichen vermögen. Aus demselben Grunde ist es wahrscheinlich, daß selbst eine Düngung obenauf vor dem Winter nicht zweckentsprechend ist, indem die um diese Zeit noch nicht in vollem Maße entwickelten Wurzeln nicht hinreichende Gelegenheit haben, die gebotene Nahrung aufzunehmen, und die nachfolgende Winterfeuchtigkeit dieselbe jedenfalls in eine unerreichbare Tiefe hinabführt.

Cooksasche, Coaksasche siehe Aschen.

Compost, Kompost. Bei der großen Verschiedenheit der in der Wirthschaft des Landwirths vorkommenden Abfälle, welche zu der Anfertigung von Compost zu benützen sind, und bei der überaus wechselnden Beschaffenheit, Reinheit und Zusammensetzung, welche dieselben, sowie sie im Leben vorkommen, haben, ist es nicht wohl möglich, bestimmte Vorschriften zu der Bereitung des Compostdüngers zu geben. Indeß lassen sich doch die Hauptpunkte darlegen, worauf es hauptsächlich bei dieser Düngerbereitung ankommt, und Herr Professor Dr. Stöckhardt hat diese (Zeitschr. für deutsche Landwirthe) sehr belehrend erörtert.

Der Zweck der Compostbereitung ist ein doppelter: einmal sollen die Komposthaufen für den Landwirth eine Düngersparkasse darstellen, worin er alle einzelnen, und seien es noch so unbedeutende Abfälle, die außerdem leicht verloren gehen, einlegt und sammelt. Je strenger ein Landwirth sein Gesinde und sich selbst dazu anhält, allen Abfall zu sammeln, um desto eher werden diese Pfennigeinlagen zu Kapitalien von Thalern anwachsen, und desto reinlicher und gesunder wird es auf seinem Wirthschaftshofe aussehen.

In den Komposthaufen sollen ferner die rohen Düngermaterialien für die Pflanzen mürbe und löslich gemacht, überhaupt zu einer fertigen Pflanzennahrung dargestellt werden. Dies geschieht bei den thierischen und Pflanzenstoffen durch Gährung, bei den erdigen und mineralischen durch die Verwitterung. Durch beide Prozesse erzeugen sich lösliche chemische Verbindungen, welche von den Pflanzenwurzeln aufgesogen werden können.

Zur Erzeugung und Beförderung der Gährung, Verrottung oder Fäulniß sind gährungsfähige und gährungserregende Substanzen, sowie ein hinreichender Feuchtigkeitsgrad unter einer bestimmten Wärme nöthig.

Zu den gährungsfähigen Substanzen gehören die thierischen und pflanzlichen Stoffe. Erstere gehen meist viel leichter in Gährung über als die letzteren, weil sie eine manigfaltigere Zusammensetzung und einen größeren Stickstoffgehalt haben. Doch herrscht auch unter ihnen eine große Verschiedenheit rücksichtlich ihrer Zersetzbarkeit. Am größten ist diese bei denjenigen Stoffen, welche in Wasser aufgelöst oder innig von ihm durchdrungen sind, insbesondere bei dem Urin, dem Blut, dem Fleisch und den frischen Häuten; am geringsten erscheint sie bei denjenigen, welche sich in Wasser nicht auflösen, wie bei dem Horn, den Haaren, den Federn und Knochen. Aehnliche Unterschiede zeigen auch die vegetabilischen Abfälle. Am leichtesten und schnellsten zersetzen sich diese, wenn die darin vorhandenen Pflanzenfasern jung und von ihrem Vegetationswasser durchzogen sind; dies ist namentlich der Fall bei allen grünen und halbreifen Pflanzen, den frischen Blättern und fleischigen Wurzeln. Schwerer und langsamer geht die Gährung in älteren und trockenen Pflanzenstoffen vor sich, in Stroh, abgefallenen Blättern, Nadeln; am schwierigsten in den durch mehrjährige Vegetationszeit fest und holzig gewordenen Pflanzentheilen, wie in Sägespänen und dem Haidekraut.

Gährend erregend wirken insbesondere die leicht zersetzbaren thierischen Abfälle, vornehmlich die flüssigen und die alkalischen oder laugenartigen Stoffe. Die ersteren, zu welchen Urin, Blut, Leimwasser gehören, gehen namentlich zur wärmeren Jahreszeit schnell in Gährung und Fäulniß über und besitzen dann die Kraft, ähnlich der Hefe in der Kartoffelaische und in der Bierwürze, andere gährungsfähige Stoffe ebenfalls in Gährung zu bringen und zu einer schnellen Zersetzung anzutreiben.

Urin, der zu seiner Fäulniß oft 14 Tage und mehr Zeit nöthig hat, zersetzt sich bei Zusatz von etwas Hefe schon nach 7 Tagen, und hat bei Zusatz von etwas anderem, bereits stark in Fäulniß begriffenem Urin seine Fäulniß schon nach 3 Tagen beendigt. Noch schneller fördert der von dem Urin abgelagerte Niederschlag die Gährung und Fäulniß.

Da die leicht zersetzbaren thierischen Stoffe in ähnlicher Weise auf die Pflanzenstoffe wirken, deren Zersetzung, wie bei dem Torfabfall, den Sägespänen, den trockenen Blättern 2c. oft sehr langsam fortschreitet, so erhellt hieraus die große Nützlichkeit des Beimischens von thierischen Abfällen zu den Komposthaufen und des Begießens derselben mit Jauche oder wo diese fehlt, mit Blut oder mit Fleisch und Knochenwasser, das man leicht gewinnt, wenn man Fleisch und Knochenabfälle mit Wasser übergießt und so lange stehen läßt, bis die Masse zu riechen anfängt.

Bei der Gährung von Pflanzenstoffen werden unter anderen Produk-

ten immer auch Säuren gebildet. Diese haben die Kraft, die Gährung zu verlangsamen. Hauptsächlich hindern die bei der Gährung des Kohls und der Gurken sich erzeugenden Säuren, welche dem Sauerkohl und den sauren Gurken ihren eigenthümlichen sauren Geschmack ertheilen, den schnellen Uebergang der ersten Gährung in die faulige. Ebenso sehen wir, daß die in den Torfmooren in reichlicher Menge vorhandenen Humussäuren die Fäulniß so verlangsamen, daß man noch nach 100 Jahren die Form der Moose und anderer Pflanzen darin zu unterscheiden vermag.

Den Säuren entgegengesetzt zeigen sich die alkalischen oder laugenartigen Körper. Sie fördern die Gährung und Fäulniß und bewirken eine schnellere Lösung und Zersetzung der organischen Substanzen. Daher die wohlthätige Wirkung, welche der gebrannte Kalk und die Kali enthaltene Holzasche auf die schnelle Verrottung von Quecken, Moos, Laub ausüben. Durch sie werden auch die sie erzeugenden Humussäuren neutralisirt oder gebunden und in milden Humus umgewandelt. Dieselben können also nicht mehr hemmend auf den weiteren Verlauf der Gährung einwirken. Erscheint hiernach der Zusatz von Kalk oder Holzasche zu den Compostmischungen zur Beförderung der Verrottung aller Pflanzen- und und schwer zersetzbaren Thierstoffe sehr nützlich, so wird er geradezu nothwendig, wenn Pflanzenstoffe zu diesen Mischungen treten, welche stark mit Säuren beladen sind, wie Torfmulm, saurer Moder, frischer Teichschlamm, Gerberlohe u. dgl.

In diesem und in dem vorigen Falle vermag auch das Pulver von rohem Kalkstein, Mergel oder kalkreiche Torf- und Braunkohlenasche die Stelle des gebrannten Kalkes zu vertreten, da auch diese die Säuren binden.

Die Unterlauge der Seifensieder, welche außer Kochsalz noch Laugentheile enthält, ist gleichfalls als nützliches Anfeuchtungsmittel für Composthaufen zu betrachten, namentlich in der ersten Zeit. Man verdünnt sie zu diesem Behuf mit der drei- bis vierfachen Menge Wassers.

Wenn die thierischen Stoffe faulen, so erzeugt sich aus ihrem Stickstoff ein alkalischer Körper: das wichtige Ammoniak, welches sich in Bezug auf die angegebene Beförderung der Verrottung und Bindung der Säuren gerade so verhält wie Kalk und Kali.

Als ein mechanisches Beförderungsmittel der Gährung und Fäulniß ist endlich noch die feine Zertheilung der gährungsfähigen Substanzen anzuführen. Ein Huf, ein Horn, ganze Knochen, grobe Holzstücke können viele Jahre in Komposthaufen, oder in der Erde oder an der Luft liegen, ehe sie so mürbe werden, daß sie zerfallen oder sich zerreiben lassen, wäh-

rend sie in dem Maße sich leichter zersetzen, als sie zerkleinert sind, und den lösenden Flüssigkeiten mehr Oberfläche darbieten, wie die Wirkung der feinen Hornspäne und des feinen Knochenmehls deutlich genug lehrt. Es liegt daher auf der Hand, daß ein Landwirth die Mühe nicht scheuen darf, derartige grobe Materialien durch Zerhacken, Zerstampfen oder Zerklopfen möglichst fein zu zertheilen, ehe er sie in den Composthaufen wirft.

Daß Pflanzen- und Thierstoffe, wenn sie gähren sollen, feucht sein müssen, lehrt die tägliche Erfahrung. Vertreiben wir von Obst, Körnern, Gras, Fleisch ꝛc. durch Trocknen und Dörren die Feuchtigkeit, so können wir diese Produkte lange aufbewahren, ohne daß sie eine Zersetzung erleiden, während dieselben Stoffe sich bald mit Schimmel und Moder bedecken, gähren, faulen und verwesen, wenn man sie mit Wasser übergießt, oder ihnen auch nur Gelegenheit gibt, dieses in Kellern oder andern feuchten Räumen aus der Luft anzuziehen. Das Feuchthalten der Composthaufen ergibt sich hieraus als Nothwendigkeit, wenn man einen raschen Verlauf der Zersetzung in ihnen hervorrufen will. Diese Zersetzung geht bei einem mittleren Feuchtigkeitsgrade am schnellsten von Statten; man wird also ebenso ein Uebermaß als ein zu geringes Maß von Anfeuchtungsflüssigkeit zu vermeiden haben, gerade wie dies bei der Behandlung des Stalldüngers auf den Miststätten der Fall ist. Im Allgemeinen dürfte es zweckmäßig sein, die frischen Composthaufen zuvörderst einige Male nach einander mit Feuchtigkeit völlig zu sättigen, dann aber sie nicht mehr naß, sondern nur feucht zu halten. Wenn sich im Innern der Haufen Moder und Schimmel vorfindet, so ist dies ein Zeichen, daß nicht genug Feuchtigkeit zugegen ist.

Auf die Abhängigkeit der Gährung und Fäulniß von der Temperatur weißt uns jedes Jahr aufs Neue hin. Wird ein Misthaufen bei anhaltender Winterkälte bis unter den Eispunkt abgekühlt, so daß er starr und steif wird, so hört alle weitere Zersetzung auf und setzt sich erst dann weiter fort, wenn derselbe wieder aufgethaut ist; sie wird dann in dem Maße wieder kräftiger und schneller, in welchem die Wärme steigt.

Wichtiger als die äußere Luftwärme ist hierbei die innere Wärme, welche sich in den gährenden Massen selbst während deren Zersetzung entwickelt, und zwar besonders wichtig in der ersten Periode der Gährung, in welcher die Festigkeit der Faser, sowohl der thierischen wie der vegetabilischen, überwunden, und diese morsch und mürbe werden soll, was schnell und vollständig nur bei lebhafter Gährung und Erwärmung erfolgt. Es mag deshalb gut sein, die Composthaufen in den ersten Monaten nach dem jedesmaligen Anfeuchten fest zu schlagen, da bei dem dichten Aufeinanderliegen der Massen und der Behinderung des Luftwechsels die Wärme darin

besser zusammengehalten wird. Sollte bei der von Zeit zu Zeit vorzunehmenden Prüfung die Temperatur im Innern der Masse zu hoch oder heißer befunden werden, als daß man die Hand darin zu halten vermöchte, so dämpft man dieselbe, wie bei dem Stallmist auf der Düngerstätte, durch Vermehrung der Feuchtigkeit.

Ist der Gährungsprozeß bis zu dem Punkte der Verrottung vorgeschritten, daß die faserigen Stoffe mürbe und zerreiblich geworden sind, so wird es zweckmäßig, sie öfter umzustechen, und minder dicht auf einander liegen zu lassen.

Hiermit ist zugleich die Frage beantwortet, in wie weit man der atmosphärischen Luft Zutritt in die Compostmassen zu gestatten hat. Während der ersten Hälfte, welche man als die Zeit der Fäulniß und Verrottung bezeichnen kann, ist der Luftzutritt nachtheilig, während der letzten Hälfte dagegen, welche die Zeit der Verwesung darstellt, ist die Luft nützlich.

Der verrottete und angefaulte Dünger ist halb fertige Pflanzennahrung, der verweste Dünger ganz fertige.

Bei dem Stalldünger läßt man nach der gewöhnlichen Behandlung nur den ersten Akt der Zersetzung auf der Miststätte, den zweiten hingegen auf dem Felde selbst vor sich gehen. Warum es hier bei dem Compost anzurathen ist, beide Akte vorher abspielen zu lassen, das ergibt sich aus folgenden zwei Vortheilen: Man gewinnt auf diese Weise ohne erhebliche Vermehrung an Mühe und Kosten eine fertige Pflanzennahrung, welche ihrer schnelleren Wirkung wegen immer auch sicherer wirkt; sodann ist bei der zum großen Theil aus Mineralstoffen bestehenden Compostmasse eine nachträgliche, längere Berührung mit der Luft deswegen ungemein wohlthätig, ja nothwendig, weil dadurch außer einer beschleunigten Zersetzung und Verwitterung der ersteren insbesondere noch eine Umwandlung der niederen schwarzen Eisenverbindungen (Eisenoxydul und Schwefeleisen), die auf das Keimen und Wachsen der Pflanzen nachtheilig wirken, in höhere braune Eisenverbindungen (Eisenoxyd oder Eisenrost) hervorgebracht wird, welche eine solche nachtheilige Wirkung nicht mehr äußern. Jene schwarzen Eisenverbindungen erzeugen sich immer bei mangelndem Luftzutritt, also auch hier in der ersten Periode der Fäulniß.

Rücksichtlich ihrer Wirkung kann der Landwirth die Düngestoffe in zwei Klassen theilen: in concentrirten oder Kraftdünger und in massenreichen (voluminösen) oder schwachen Dünger.

Als Kraftdünger, d. h. stark treibende und befruchtende, wirken nur diejenigen Abfälle, welche reich an Stickstoff sind, nächstdem viel Phosphor-

säure enthalten, also alle thierischen Substanzen und alle von Pflanzensaamen herrührende Pflanzenstoffe.

Als massenhafter Dünger sind alle übrigen Pflanzenabfälle und die erdigen oder mineralischen Compostmaterialien zu bezeichnen.

Ob ein Compost kräftig oder kraftlos ist, das hängt hiernach zumeist davon ab, welche Mengen von Kraftdüngungsstoffen den immer die Hauptmasse bildenden voluminösen zugesetzt werden. Neue Düngestoffe werden durch die Compostbereitung nicht erzeugt, sondern es werden dadurch nur die in den Abfällen bereits vorhandenen düngenden Körper gesammelt, geweckt und belebt. Gibt es darin nicht viel zu beleben, so wird auch das Produkt keine sonderlichen Wirkungen zeigen können.

Sehr verbreitet ist die Meinung, daß Erde, Schlamm rc. durch etwas Jauche oder Abtrittdünger leicht in einen kraftvollen Compostdünger umgewandelt werden könne. Nach Stöckhardt's Untersuchungen aber wird ein Fuder (etwa 15 Zentner) Erde, welche man während des Sommers 5—6 Mal mit guter Jauche begossen hat, nach dem Trocknen höchstens $^3/_4$% Stickstoff, also nur etwa den 18. Theil von dem enthalten, welchen das gleiche Gewicht Guano führt. Ein Fuder von diesem starken Kompost wird demnach auch nicht einmal so viel treibende Kraft zu äußern vermögen, als ein Zentner Guano.

In ähnlicher Weise wird ein aus 4 Fuhren Erde und 1 Fuhr Abtrittdünger erhaltener Compost, der nach und nach noch mit 1 Fuhr Mistjauche begossen wurde, nach dem Faulen und Trocknen nur $^2/_5$% Stickstoff oder dem 33 Theil von dem des peruanischen Guano enthalten. Die treibende Kraft von 1 Fuhre desselben wird also der von $^1/_2$ Zentner Guano gleichkommen.

Ein sehr reicher Compost aus den Exkrementen von Hühnern, Tauben, aus Abtrittdünger mit Gyps, Holzasche und Steinkohlenasche unter öfterer Anfeuchtung von Mistjauche dargestellt, zeigte nur einen Stickstoffgehalt von 1,1% außer einem Gehalt von 4,5% phosphorsaurem Kalk und 18% organischen Stoffen, demnach stellten erst 12—13 Zentner davon ein Düngeräquivalent für 1 Zentner Guano dar.

Bei der großen Schwierigkeit, namhafte Stickstoffmenge in den Compostmassen anzuhäufen, kann der Landwirth schon zufrieden sein, wenn er in fertiger Masse so viel davon in leicht verdaulicher Form bindet, daß eine Fuhre derselben einem viertel oder halben Zentner Guano gleichkommt. Im ersten Falle würde dann eine Fuhre Compost etwa eine Fuhre Stallmist, im andern Falle aber fast zwei Fuhren Stallmist zu ersetzen im Stande sein. Das Bestreben des Landwirths muß dahin gehen, den Kom-

post so concentrirt als möglich darzustellen, um Transportkosten zu ersparen. Bei Mangel an eigenen thierischen Abfällen wird er daher wohlthun, stickstoffreiche Materialien, wie wollene Lumpen, Knochenmehl, Hornspäne, Rapsmehl 2c. anzukaufen, um seine Compostmassen damit gehaltreicher zu machen. Ein Zentner Knochenmehl oder Rapsmehl in Compost verwandelt, ist weit mehr werth als ein Zentner davon in rohem Zustande, da man nun auf eine schnelle und sichere Wirkung dieser Substanzen rechnen kann.

Daß die Anwendung von zu großen Massen Erde oder ähnlichen Ballast nicht vortheilhaft ist, liegt auf der Hand, da das Spazierenfahren von Erde Zeit und Geld kostet, und nur dann besonderen Nutzen gewährt, wenn diese Erde zugleich als Bodenverbesserungsmittel zu wirken bestimmt ist.

Massenhafte Compostmaterialien sind ähnlich wie das Streustroh oder die Erdeinstreu zu beurtheilen, sie sollen, abgesehen von ihren eigenen, oft nur sehr geringfügigen Düngerbestandtheilen, insbesondere noch als Vehikel für reichere Düngestoffe dienen, um diese zu zertheilen und einzuhüllen, dann als Sammler für flüssige Abfälle benutzt werden, um diese in größeren Mengen einzusaugen und deren wässerige Theile verdunsten zu lassen; endlich sollen sie als Fixationsmittel nützen, um die bei der Gährung erzeugten löslichen und flüchtigen Substanzen zu binden und festzuhalten. Je geringhaltiger diese voluminösen Materialien an und für sich sind, je mehr sie ein Uebermaß von der Compostmasse ausmachen, je spärlicher man ihnen Gelegenheit gibt, sich mit kraftvollen Düngestoffen (Ammoniak, Salpeter, Phosphorsäure, Kali) zu bereichern, desto schwächer wird natürlich das daraus erzeugte Produkt ausfallen.

Was den gebrannten Kalk betrifft, der zur rechten Zeit viel nützen, zur unrechten Zeit dagegen viel schaden kann, so ist bei dessen Verwendung als allgemeine Regel festzustellen, daß man den Kalk der Compostmasse nur im Anfange, nie aber später, nachdem sie schon mehr oder weniger gegohren hat, zusetzen darf. Bei der Gährung und Fäulniß erzeugen sich aus den werthvollsten Bestandtheilen der Thier- und Pflanzenstoffe Ammoniaksalze, welche man durch Kalkzusatz so zerlegen würde, daß das Ammoniak frei und flüchtig wird und in die Luft entweicht. Ungegohrene organische Stoffe kann man dagegen ohne Besorgniß mit Kalk mäßig bestreuen, um sie einer schnelleren Verrottung und Zersetzung entgegen zu führen, nur muß man dann, namentlich bei thierischen Stoffen, welche viel Stickstoff enthalten und also auch viel Ammoniak geben, dafür sorgen, daß sie mit einer mehrere Zoll hohen Decke von porösen Stoffen, z. B. Torfmulm,

poröser Erde, Sägespänen, Ruß ꝛc. bedeckt werden, welche die flüchtigen Fäulnißprodukte in sich aufnehmen.

Für schwer zerlegbare Stoffe, wie für Hufe, Horn, Leder, Haare, Wolle, deren Zerlegung durch gebrannten Kalk und Holzasche wesentlich gefördert wird, dürfte es zweckmäßig sein, besondere Composthaufen zu errichten, da zu deren vollständiger Zersetzung meist eine längere Zeit erforderlich ist als für andere Materialien.

Sollte sich aus den Haufen ein bemerklich stechender Geruch (Ammoniak) entwickeln, so kann man dieselben noch mit einer Schicht feuchter, humoser Erde, oder mit Torfabfall überdecken, oder mit verdünnter Schwefelsäure, oder mit einer anderen sauren Flüssigkeit, oder mit Eisenvitriollösung besprengen, welche insgesammt das flüchtige Ammoniak binden und festhalten. Gyps und gypshaltige Zusätze, z. B. Torfasche, wirken ähnlich, aber nur wenn sie mit hinreichendem Wasser versetzt sind, so daß sie wenigstens einen dünnen Brei bilden.

Ein sicheres Erkennungszeichen für das Entweichen des Ammoniaks besteht darin, daß man eine Feder mit der Fahne in Salzsäure taucht, und an diejenigen Orte hält, welche man prüfen will. Entweicht Ammoniak, so bilden sich weiße Nebel um die Federfahne. Ein anderes Prüfungsmittel ist rothes Lackmuspapier, welches in ammoniakhaltiger Luft blau wird.

Für die Anfertigung der Composthaufen gelten dieselben Anforderungen, welche an eine gute Miststätte zu machen sind. Man hat deßhalb dafür zu sorgen, daß aus den Flüssigkeiten des Haufens nichts in die Erde dringe, daß ferner außer dem Regen kein Wasser hineinfließe. Selbstredend ist es, daß man Erde, Asche, Schlamm ꝛc. vorher durchsiebe, um nicht Steine, Schlacken ꝛc. in die Massen zu bringen, daß man die Materialien überhaupt sorgsam zerkleinere und untereinander mische, oder in regelmäßigen Schichten auftrage, um ein gleichmäßiges Gemenge und eine Gährung und Erwärmung zu erzielen. Als angemessene Höhe der Composthaufen dürfte etwa die von 4 Fuß anzusehen sein. Der Umfang soll mindestens so groß sein, daß der Haufen im Winter nicht ausfriert. Eine Decke von Reisig oder Laub erscheint daher im Winter zur Abhaltung der Kälte ganz zweckmäßig.

Compostdünger ist für Grasland besonders geeignet, und dürfte wirklich die höchst unzweckmäßige, unwirthschaftliche Methode verdrängen, nach welcher man faulende Stoffe über die Oberfläche des Grasbodens verbreitet, wodurch gerade die kräftigsten Bestandtheile des Düngers in die Luft verflüchtigen. Auch für Moorboden taugt Compost, er gibt demselben So-

libität, und bereichert diesen Boden mit kräftigen, nährenden Stoffen. Sand- und Thongründe werden durch einen ihren mangelnden Eigenschaften entgegengesetzten Compost in ihren Mischungsverhältnissen verbessert und nach und nach in besseren Boden umgewandelt. Die Wirkungen des Compostdüngers sind sehr wohlthätig, hauptsächlich in Beziehung auf Graslandd, sowie Moorgründe mit einer dünnen Ackererdeschichte durch eine zweckmäßige und wiederholte Anwendung von Compost in ihrer Natur geändert werden; sie werden fruchtbarer.

Compost der Engländer. Unter Compost verstehen die Engländer eine Mischung von frischem Miste, Erde und gebranntem, an der Luft zerfallenem Kalk. Diese drei Bestandtheile werden zusammen in einem Haufen aufgeschichtet an einer trockenen Stelle im Hofe oder Garten. Man legt nämlich zuerst eine Schichte Erde, die man an solcher Stelle zu gewinnen sucht, wo sie ohne Schaden entbehrt werden kann, ungefähr 3 Zoll hoch an, hierauf macht man eine eben so hohe Schichte von frischem Dünger von Schafen, Pferden, Hornvieh oder Ziegen. Letzterer Dünger ist sehr wirksam, und dieser Umstand scheint für die Gartenkultur besonders wichtig, weil diese Thiere häufig in kleineren Wirthschaften gehalten werden. Auf die Lage Dünger folgt endlich die Schichte des zu Staub zerfallenen Kalkes, den man aber nicht stärker ausstreut, als daß der Mist wie mit Mehl $^1/_4$ Zoll überstreut aussieht. So fährt man mit diesen wechselnden Schichten fort, bis der Haufe eine Höhe von 5—6 Fuß erreicht hat und sich kegelförmig zubaut. Die Seiten kann man ringsum mit Erde bedecken sowie auch die obere Schichte aus Erde bestehen muß. Das gewöhnliche Verhältniß bei solchen Haufen ist: 1 Theil Erde, 1 Theil Mist und $^1/_{20}$ Kalk.

Bei feuchter Witterung läßt man den Haufen im Freien stehen; bei trockener Witterung ist es aber sehr gut, ja selbst nothwendig, den Haufen mit Wasser, oder noch besser, mit Mistjauche zu begießen, zu welcher Absicht man mit einem Stocke einige Löcher in den Haufen stößt, und die Jauche oder das Wasser in dieselbe eingießt. In diesem Zustande bleibt der Haufen während des Sommers etwa 3—4 Wochen, im Winter aber länger stehen. Nach Verlauf dieser Zeit arbeitet man den Haufen tüchtig durch, gewöhnlich ist während dieser Zeit der größere Theil der Substanzen verrottet, und nach Verlauf von 6—8 Wochen, wo man den Haufen abermals durcharbeitet, gleicht die ganze Masse einer feinen Blumenerde.

Der frische Dünger, sowie er aus dem Stalle kommt, wird durch den Kalk in Gährung gesetzt, und theilt die flüssigen und flüchtigen Theile, die im Freien verloren gehen würden, der Erdschichte mit, und befruchtet sie

gleichsam so, daß sie eben so wirksam als der Dünger selbst wird. Bei einem Dünger, der schon auf der Miststätte gefault ist, fällt aber dieser Vortheil weg, und ist ein, aus solchem gefertigter, Compost nie so wirksam.

Die zu dieser Düngermasse zu nehmende Erde kann aus Lehm oder einer anderen, nur nicht steinigten, oder gänzlich unfruchtbaren Erdart bestehen, auch Rasen können vortheilhaft hiezu verwendet werden; in diesem Falle muß man aber weniger Mist, desto mehr an Kalk zusetzen. Der Rasen verrottet zwar etwas langsamer, der Haufen muß deßhalb feuchter gehalten und nachher öfters umgearbeitet werden. In solchen Composthaufen kann man auch alles Unkraut, sowie alle Pflanzenabfälle sehr schnell in Dammerde verwandeln.

Wollte man aber einen solchen Compost zu Gewächsen verwenden, denen eine Beimischung von Kalk schädlich ist, so läßt man denselben weg, und mischt blos frischen Dünger und Erde zusammen, und sucht durch hinreichende Feuchtigkeit die Fäulniß des Düngers zu befördern. Durch ein solches Verfahren kann man die menschlichen Excremente, welche so sehr reich an Nahrungsstoffen für die Pflanzen sind, ganz vorzüglich zubereiten, wobei sie zugleich den üblen und widerlichen Geruch verlieren, der ihre Anwendung im natürlichen Zustande, trotz ihrer Wirksamkeit so oft verhindert.

Im Frühlinge nur in geringer Menge über die jungen Saaten ausgestreut zeigt dieser Compost eine außerordentliche Wirkung. Die Rasenplätze in Gärten mit demselben überdüngt, entfalten einen überaus lebhaften, kräftigen Graswuchs. Es läßt sich dieser Compost zu allen Kulturen nützlich verwenden, zu welchen eigentlicher Dünger erforderlich ist, hauptsächlich zu Kohl- und Wurzelgewächsen. Die Wirkung desselben ist nicht von kurzer Dauer, wie man etwa glauben sollte, vielmehr verspürt man ihn mehrere Jahre im Boden. Am wirksamsten zeigt er sich auf leichteren Bodenarten; will man denselben jedoch auch für schweren Boden verwenden, so muß man ihm etwas mehr Kalk als gewöhnlich zusetzen. Dieser Dünger wird nicht untergegraben oder untergeackert, sondern nur mit dem Samen eingeharkt oder eingeeggt.

Compostdüngermehl von Mally und Comp. in Wien. Ein künstliches Düngermehl, das aus Düngestoffen und Abfällen aller Art verfertigt wird. Der Preis desselben beträgt nur $1^1/_2$ Gulden per Zentner, also achtmal weniger als der Guano. Nach beigegebenem amtlichem Zeugnisse enthält dieser Dünger alle die manichfachen, zur Ernährung der Pflanzen nothwendigen Stoffe in reichlicher Menge, in einer zur Aufnahme geeigneten

Form. — Im Vergleich mit Guano soll ungefähr das doppelte Quantum zu gleicher Wirkung erforderlich sein. Dasselbe wird in 3—4 fachem Körner-Aussaatverhältniß ausgestreut und entweder untergepflügt oder mit der Saat eingeeggt.

Die ganz bescheidene, von aller Marktschreierei fern gehaltene Anzeige, sowie das Verhältniß der Bestandtheile spricht für den Werth dieses Düngungsmittels. Dagegen stehen dem umsichtigen Landwirth und Gärtner überall die gleichen Stoffe zu Diensten, welche jene Fabrik zur Verfertigung ihres Düngepulvers verwendet, als da sind: Dünger von Menschen und Vieh, Urin, Fleisch, Blut, Knochen, Haaren, Federn, Asche, Ofenruß, Lohe, Straßenkehricht ꝛc. Er bringe diese chemischen Schichten auf Haufen, begieße mit Jauche, streue Kalk und Gyps ein, und er wird einen bedeutend größeren und wirksameren Düngervorrath, als beim gewöhnlichen Verfahren erhalten. (Gartenflora).

Desinfektion. Geruchsunterdrückung des Düngers in Abtritten, Senk- und Jauchengruben, in Stallungen und auf der Miststätte, siehe Abtrittdünger, — die Behandlung des Düngers auf der Miststätte.

Dünger, mineralischer. Man versteht unter diesem Dünger alle jene Mineralsubstanzen, welche durch ihre Einwirkung die Fruchtbarkeit befördern, es sind: Alkalien, alkalische Erden und Salze. Gewisse Säuren äußern eine Haupteinwirkung auf die Umwandlung, namentlich mineralischer Stoffe, welche feste Stoffe auflösen, um sie in flüssiger Form in die feinen Gefäße der Pflanzen einzuführen.

Dünger, vegetabilischer. Zu demselben rechnet man: Land- und Wasserpflanzen, gestürzte Saaten, (Gründüngung), Malzkeime, Obsttrester, sowie alle anderen Pflanzenabfälle.

Dünger, thierischer (animalischer). Es gehören zu diesem die Exkremente von Menschen und Thieren, (Stalldünger), Jauche, Knochen und Knochenmehl, Leim, Blut, Haare ꝛc.

Dünger, künstlicher, (chemischer). Es ist dies die zusammengesetzte Verwendung mehrerer oder aller dieser Düngmittel zum Befruchtungszwecke, wie z. B. Guano, Chilisalpeter, Poudrette, Urinat und andere Düngerpulver.

Dünger, indischer. Die Sinesen, die als fleißige und erfahrene Landbauer bekannt sind, düngen ihre Gärten und Felder mit Pflanzendünger, den sie gewöhnlich dadurch bereiten, daß sie die, von dem Auspressen des Oels zurückbleibenden Kuchen der Erdbohne ꝛc. ins Wasser werfen, darin faulen lassen, und mit diesem faulig schleimigen Wasser ihre Gartenbeete fleißig begießen.

Düngerbereitung in Senkgruben. Siehe Jauchen= Senk= und Abtrittgruben.

Düngerpulver. Die meisten künstlichen Dünger, wie sie gegenwärtig im Handel vorkommen, enthalten ihre düngenden Substanzen in Pulverform, diese Düngepulver werden gewöhnlich auf den Saaten ausgestreut, oder einzelnen Pflanzen nahe angelegt, sodann von Regen und Feuchtigkeit aufgelöst und den Pflanzen dadurch leicht zugänglich. Solche Düngerpulver kann sich der Landwirth selbst bereiten, (siehe „Compostdüngermehl") wenn er alle abgängigen Abfälle sorgfältig sammelt, und sie in Pulverform umwandelt. Diese Umwandlung in Pulver geschieht entweder durch Kalk und Uebergießen mit Jauche wie bei der Compostbereitung, oder sie kann auch auf andere Weise stattfinden. Zu der Anfertigung solcher künstlicher Dünger könnten eine Menge Vorschriften gegeben werden. Jeder preist seine Methode als die beste, und seinen bereiteten Dünger als den wirksamsten. Während Einige dieses Düngerpulver durch Zersetzung der angehäuften Abfälle herzustellen suchen, kochen Andere Mistjauche in einem eisernen Kessel zu einem dicken Brei, unter welche sie noch Salz, Pottasche, Ofenruß, Blut &c. mischen, rühren zuletzt noch Holzasche unter diese Masse, bis sie sich zu einem Teige umformt und in beliebigen Stücken sich abstechen läßt, die an schattiger, luftiger Stelle getrocknet, zu Pulver zerstoßen, oder mit Kalk, Teichschlamm oder Dammerde aufs Neue gemischt, zu Pulver zerfällt.

Zu der Bereitung eines sehr wirksamen und zugleich billigen Düngerpulvers ist empfohlen, bei warmen Wetter täglich, bei kalter Witterung alle 2 — 3 Tage einige Schaufeln Kohlenstaub (zerstoßene Holzkohle), deßgleichen einige Schaufeln Abfälle von Holzställen, (Sägespäne, Rindetheile, Torfstaub), in die Abtrittgrube zu werfen, welche Substanzen die Grube denn auch völlig geruchlos machen. Hierauf schlägt man diese von dem Abtrittdünger vollständig durchdrungene Masse in einen flachen Kasten im Garten, den man bei Regen bedeckt und die Masse nochmals mit feiner Holzkohle überstreut. Wenn dieser Dünger nun abgetrocknet ist, durchsiebt man denselben durch ein grobes Sieb, gibt dem durchgesiebten Dünger noch 2—3 % Holzasche bei, und das Düngerpulver ist zu dem Gebrauche fertig. — Künstliche Dünger und Düngerpulver siehe Abschnitt: „I. Eintheilung und Wirkung der Düngermittel, und Bodenkunde f) Humusboden.

Düngerguß. Alle Dunggüße, auch die Auflößungen des Guano, der künstlichen (chemischen) Dünger, kommen am geeignetsten zur Anwendung, nachdem die Pflanzen vorher durch Regen angefeuchtet worden sind, bei

trockener Witterung können Dunggüße nur schaden. Frische, unverfaulte Mistjauche ist allen Pflanzen, namentlich bei trockener Witterung im Sommer sehr schädlich, sogar tödtlich und verbrennt die Gewächse; sie soll daher gehörig abgelegen und erst nach hinlänglicher Gährung, stets aber nur bei feuchter Witterung nach einem Regen ausgegossen werden. Während des Winters kann die Jauche zu jeder Zeit auf den Schnee der Saat oder Wiesen aufgeführt werden. Siehe Guanowasser.

Düngerverlust durch die Atmosphäre, siehe „zweckmäßige Behandlung des Düngers auf der Miststätte."

Düngerverlust in großen Städten. Welche ungeheure Mengen der werthvollsten Düngerstoffe alljährlich in größeren Städten verloren gehen, die in unterirdischen Kanälen den nahe gelegenen Bächen und Flüssen, von diesen aber dem Meere zugeführt werden, ergibt sich aus folgender Berechnung: Nach E. Wolf sondert ein erwachsener Mensch im Durchschnitt täglich in seinen festen und flüssigen Excrementen 1 Loth Stickstoff, ungefähr 11 Pfund jährlich ab. 30—40 Pfund Stickstoff sind nöthig, um einen württembergischen Morgen für eine vollkommene Getreideerndte hinreichend mit Stickstoff zu versehen; es müßten demnach die von 4 Menschen kommenden Düngestoffe hinreichen, um einen solchen Morgen Feld mit Stickstoff dem werthvollsten Bestandtheil des Düngers, zu versehen. Wenn wir nun die andern wichtigen Düngestoffe: Kali, Phosphorsäure ꝛc., die sich gleichfalls im Abtrittdünger vorfinden, hinzurechnen; so ergibt sich, welche Menge befruchtungsfähiger Materie nutzlos verloren geht. Brives hat berechnet, daß der Düngerverlust in Paris so viel beträgt, daß man mit demselben täglich 223 Hektares oder jährlich 81522 Hektares Land düngen könnte.

Eichenblätter. Man bedient sich in Treibhäusern und zu der Anlage von Mistbeeten der Eichenblätter, die man 5—6 Wochen lang in Haufen 6—7 Fuß dick liegen läßt, statt der Gerberlohe, mit so großem Vortheile, daß sie gewiß von allen Gärtnern auch dann noch vorgezogen zu werden verdienen, wenn sie eben so schwer zu bekommen wären, als die Lohe. Sie wärmen nicht allein gleichförmiger und länger als die Lohe, sondern geben auch, nachdem sie ausgebraucht sind, einen vortrefflichen Dünger.

Farrenkraut und Nesseln in frischem, oder auch in auf Haufen erhitztem Zustande in die Furchen der Aecker eingelegt, oder im Garten untergegraben, ist ein vorzüglicher, wirksamer Dünger. Auf Haufen mit gepulvertem Kalk schichtenweise überstreut, lassen sich beide in einen kräftigen Dünger umwandeln.

Federviehdünger. Der Mist von Enten, Gänsen, Hühnern, Tauben

ist von ätzender und hitziger Natur. Hat man von solchem Dünger größere Vorräthe, so bringe man ihn nicht auf die Miststätte, sondern auf einen eigenen Haufen an luftreicher, schattig gelegener Stelle. Hierauf untermische man denselben mit abgefallenem Laub, Nadeln von Fichten- oder Föhrenholz, und zwar so, daß eine Lage Laub, sodann eine Lage Geflügelmist auf einander folgt. Der aufgeschichtete Haufen, welcher lang und breit, jedoch nicht hoch angelegt werden soll, muß mehrere Monate liegen, und wird von Zeit zu Zeit, besonders bei anhaltend trockener Witterung mit Spülig, Seifenwasser, auch mit verdünnter Mistjauche begossen, dann öfters umgestochen und durch einander geworfen. — Von besonderer Wirkung ist diese Mischung für den Blumenkohl und Spargel, wo man ihn als oberflächliche Düngung benützt. — Federviehdung, zum Düngen der Obstbäume verwendet, zeigte sich besonders bei älteren Bäumen als sehr nützlich.

Felderbrennen. Die Feldgraswirthschaft, bei welcher man nach den eigentlichen Baujahren die Felder als Weide benützt, findet sich in Württemberg der Alp entlang zu dem Welsheimer Walde und über den Schwarzwald verbreitet. Auf diesen Feldern werden nach einander Kraut, Winter- und Sommerfrüchte, sowie Kartoffeln, Flachs und Hanf angebaut, und nachdem ihre Bodenkraft durch 12—15jährige Kultur mit 3—4 maliger Düngung und oft sehr erschöpfende Fruchtfolge ausgebeutet worden ist, sie wieder als Wiese oder Weide, als sog. Wildfelder 12—20 Jahre liegen läßt. Während dieser Zeit läßt man dann auf denselben die Pfriemen, ein Ginstergesträuch mit gelben Blüthen, oft mannshoch anwachsen, und wenn dann die Reihe wieder an die Fruchtfolge kommt, so wird der Acker umgebrochen, die Pfriemen in Büscheln gebunden, mit Rasen reihenweise bedeckt und nebst Nadelreis verbrannt. Dieses Felderbrennen, welches in den Sommermonaten stattfindet, bildet nun zwar ein Reitzmittel für die nächste Fruchtfolge, jedoch von kurzer Dauer, da dem Boden durch das Verbrennen des Humus mehr Bodenkraft entzogen, als durch die wenige Asche demselben zugeführt wird. Viel zweckmäßiger würde es sein, die Pfriemen und das Nadelreis zu hacken, wie dies auf dem Welsheimer Wald geschieht, und dem Vieh zu streuen, wodurch ein viel wirksameres und nachhaltiges Düngungsmittel gewonnen würde.

Fischdünger. Die Anwendung des Fischabfalles als Dünger ist schon seit langer Zeit, wenn auch in verhältnißmäßig geringerem Grade, in Norwegen gekannt gewesen und namentlich an der Westküste entlang, wo die größten Fischereien vorgenommen werden. Auch in Holland werden die Fischabfälle als Dünger verwendet, so namentlich in Rhynsberg, einem

großen Dorfe bei Leyden, wird der Kohl mit solchen Abfällen von Fischen hauptsächlich den Köpfen derselben gedüngt. In zwei, in derselben Gegend liegenden, Seedörfern wird ansehnliche Fischerei und Handel mit an der Luft und an der Sonne getrockneten Plattfischen getrieben. Ehe diese Fische zum Trocknen aufgehängt werden, schneidet man ihnen die Köpfe ab, nimmt die Eingeweide heraus, und dieser Abfall wird sodann nach Rhynsburg verkauft, wo man rund um jede Kohlpflanze ein Häufchen herum legt, welches das Wachsthum der Pflanzen sehr befördert. In heißen Sommertagen aber, wenn die Sonne recht brennt und glüht, ist es des unerträglichen Geruches wegen, den diese faulenden Fischabfälle verursachen, kaum auszuhalten.

Fischthran. Fischthran-Abfälle mit Knochenmehl, Taubenmist, Schwefelsäure, Holzasche rc. vermischt, zeigten sich als ein recht vorzügliches Düngemittel, sowie Fischthran für Obstbäume ein gutes Mittel gegen schädliche Insekten, sowie auch zu der Belebung und Stärkung der Bäume sehr vortheilhaft einwirkt.

Fischguano. Die Preise des Guanos steigen von Jahr zu Jahr, und es ist die Zeit vorher zu sehen, wo die Bezugsquellen desselben versiegen werden. Interessant in dieser Hinsicht ist die Herstellung eines künstlichen Guanos aus Fischen in England.

Der natürliche Guano besteht bekanntlich aus den Excrementen von Seevögeln, die von dem Fleisch der Fische des Meeres leben. Das Weltmeer liefert nun eine gleichsam unerschöpfliche Quelle von Fischen aller Art, und da ist es unter jetzigen Verhältnissen ein glücklicher Gedanke, aus dem Fleisch der Fische, ohne daß dieses durch den Magen der Vögel geht, jenen kräftigen Düngestoff zu bereiten. Das Verfahren, welches dabei befolgt wird, ist ungefähr das folgende: Man bringt die Fische in ein großes Bassin, wo sie, mittelst Schwefelsäure, bald in eine breiige Masse verwandelt werden. Mittelst einer Centrifugal-Trockenmaschine wird die Masse getrocknet. Dabei scheidet sich aus der ausgeschleuderten Flüssigkeit so viel Fett oder Thran ab, daß dieser schon allein $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ der Ankaufssumme für die Fische decken soll. Der trockene Rückstand wird dann zu Pulver zermahlen, und soll selbst dem besten Guano an düngenden Bestandtheilen nicht nachstehen.

Es erinnert dieses Verfahren an das der Bereitung der Pflanzengülle, wo man ebenfalls unter Anwendung von Salzsäure, frisch geschnittenes und halbverwestes Gras oder andere Pflanzenabfälle zu einem kräftigen Dungguß auflöst.

Flüssiger Dünger. Siehe Düngerguß.

Gaskalk aus Leuchtgasfabriken. Die günstigen Resultate, welche die Anwendung des ungelöschten Kalkes gewährt, dessen man sich zuweilen auf den Aeckern bedient, können dem Umstande zugeschrieben werden, daß hierdurch schädliche Insekten getödtet werden, daß das Moos niedrig gelegener Felder gestört wird, daß der Kalk zum Freiwerden des in thonigen Boden enthaltenen Kalis beiträgt, und hierdurch dessen Vereinigung mit den Pflanzen bewirkt, daß er endlich die Auflösung vegetabilischer und anderer Theile in dem Boden befördert.

Die Beschaffenheit des aus den Reinigungsapparaten gewonnenen Kalkes ist nun zwar von der des ungelöschten Kalkes sehr verschieden, indeß besitzt derselbe doch Eigenschaften, welche ihn für den Ackerbau sehr nützlich machen. Kalk, der zur Reinigung des Leuchtgases gedient hat, enthält Schwefel- und Kohlensäure. Die Mischung des Schwefels mit Kalk ist aber gerade dasjenige, was dem Rückstand aus den Reinigungsapparaten den Werth für das Düngen der Aecker verleiht; dieser Schwefelkalk ändert sich durch Regen und Luft allmälig in Gyps (schwefelsauren Kalk) um. Fast alle Pflanzen enthalten Kalk in der einen oder anderen Verbindung; Rüben, Klee, Luzerne, Kohl, Moorrüben enthalten davon in Vergleichung zu andern Pflanzen sehr bedeutende Mengen. Fast jeder Boden enthält Kalk, aber nicht immer als schwefelsaure Verbindung. Gyps aber ist vorzugsweise für gewisse Pflanzen von großem Nutzen, namentlich für Klee, in welchem sich große Mengen dieses Salzes vorfinden.

Abgesehen davon, daß der Gyps vielen Pflanzen sehr zuträglich ist, so besitzt derselbe noch die wichtige Eigenschaft, das flüchtige Ammoniak zu binden, indem er mit diesem schwefelsaures Ammoniak bildet, so daß er das durch den Regen, oder durch Zersetzung der Vegetabilien dem Boden zugeführte Ammoniak in diesem zurückhält. Ueber die Anwendung des Gaskalkes sagt Herr Harworth in der Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinpreußen 1853. „Vor ungefähr 20 Jahren gelangte ich in den Besitz von 12 Acres Land, welche meine Vorgänger durchaus schlecht bearbeitet und durch fortwährende Bestellung erschöpft hatten, ohne auch nur das geringste anzuwenden, um wenigstens einen Theil von dem wieder zuzuführen, was denselben jährlich entzogen wurde. Ich unternahm es, diesen sterilen Boden wieder fruchtbar zu machen. Da das Land viele Jahre hindurch mit großen Mengen Mist gedüngt war, so sah ich ein, daß eine Aenderung vorgenommen werden müsse. Ich entschloß mich Kalk zu versuchen, nicht weil ich den Kalk als Dünger, wohl aber als ein anregendes Mittel betrachtete. Anstatt mich des ungelöschten Kalkes zu bedienen, ging ich auf den Vorschlag ein, den alten Kalk von einer Gasanstalt

zu kaufen. Ich bildete einen großen Haufen von diesem Kalk, gemischt mit Erde, Unkraut und Abgang von vegetabilischen Substanzen, besonders mit Schlammerde, welche öfters umgearbeitet und an der Luft getrocknet war. Mehrere Male bemerkte ich, daß die Mischung zu kräftig war, wenn man sie zu frisch anwendete, so daß das Kraut gebräunt und zerstört wurde. Im Monat April versuchte ich, einen Acre Land mit Kalk dünn zu bedecken; dieser Kalk wurde von dem von der Gasanstalt angekommenen Wagen frisch entnommen. Das Resultat war, daß alle Stengel abstarben, und das Feld so nakt und kahl wie ein ungepflügtes Land wurde; ich war im Monat Juni der Sorge überhoben, das Gras zu schneiden. Im August aber hatte ich den schönsten Heuschnitt, den man jemals gesehen hat, was mir bewies, daß bei der Anwendung dieses gefährlichen Düngungsmittels die Wurzeln niemals leiden, und ich sah überdies ein, daß bei einer zweckmäßigen Anwendung Erfolge erzielt werden, welche alles übertreffen, was ich je mit gewöhnlichem Dünger erhalten habe. Im folgenden Jahre brachte ich keine Düngung auf das Feld; ich ließ es nur umgraben und walzen, und erhielt dennoch in einem Jahre zwei ähnliche Erndten, wie die im August des vergangenen Jahres. Ich habe jeden Zoll meines Landes mit Kalk bedeckt, selbst den Küchengarten; ich habe fünfmal mehr Erndte, zugleich mehr Nachwuchs, und meine Aecker behalten mehr Werth als die meiner Nachbarn, welche von gleicher Beschaffenheit sind. Eine vorzügliche Materie zur Mischung mit dem Kalk ist die Sumpferde, ebenso trockene Erde, Steinkohlenasche, Sägespäne &c. und vielleicht ist nichts besser als Biskuit von Töpferwaaren."

Versuche, die mit diesem Kalk in Frankreich zu der Verbesserung eines sandhaltigen Thonbodens angestellt wurden, ergaben die gleichen Erfolge. Im ersten Jahre nach der Anwendung dieses Mittels fielen die Erndten sehr schlecht aus, weil der Kalk, sowie er aus der Fabrik kam, frisch auf den Acker gebracht wurde. Als man den Kalk aber späterhin einige Monate lang der freien Luft ausgesetzt hatte, ergaben sich vortreffliche Resultate. — Gaskalk ist ein sehr vorzügliches Mittel zu der Vertilgung schädlicher Insekten, auch der Maikäferlarven; zu diesem Zwecke muß man aber den Kalk frisch aus den Reinigungsapparaten nehmen und, mit etwas Sand oder Erde vermischt, auf dem Acker ausbreiten. Frischer Reinigungskalk der Gasanstalten riecht sehr unangenehm, und verscheucht oder tödtet durch diese Ausdünstung die Insekten, aber er hindert oder zerstört in diesem Zustande auch die Triebkraft der Pflanzen, deßhalb hat man bei seiner Anwendung gegen Ungeziefer hierauf Rücksicht zu nehmen. — Gaskalk, der über Winter auf die geackerten Rüben- und Kartoffelfelder ausgestreut,

und bis zum Frühling auf denselben ruhig liegen bleibt, bildet für diese ein unverhältnißmäßiges, billiges Düngungsmittel. Die auf den Organismus der Pflanzen so schädlich einwirkenden Bestandtheile des Gaskalkes üben in Berührung mit der Atmosphäre und durch Mithülfe von Frost, Schnee und Regen eine durchaus günstige Wirkung auf den Boden aus. Schwefelkalium als Hauptbestandtheil dieses Kalkes zieht begierig die Kohlensäure und den Sauerstoff an, und bildet sich deshalb allmälig in Schwefelsäure und kohlensaure Kalkmilch um. Erstere geht die werthvollsten Verbindungen mit Alkalien und basischen Metalloxyden des Bodens ein, letztere ist ein wirksames Zersetzungsmittel der Bestandtheile des Thons.

Gassenkehricht, siehe Straßenkoth.

Gauche, siehe Jauche.

Gerberlohe. Lohe. Die Gerberlohe, aus Resten des Pflanzenreichs bestehend, die aber vermöge ihrer harzigen und adstringirenden Bestandtheile nicht in Verwesung übergehen, und daher auch keinen Dünger bilden können. Frische Gerberlohe ist in windiger Lage und trockenem, warmem und festem Boden sehr schädlich, da sie durch ihre ätzende Einwirkung die Vegetation zerstört, während sie in windstillen Lagen, feuchten, kalten und leichten Kalk- und Sandgründen nützlich ist; denn dieselben wirken auf ihre Zersetzung mehr ein, befördern dadurch die Erzeugung von Humus und vermindern die schädliche Einwirkung. Um die Gerberlohe auch in trockenem, festem Boden als guten Dünger gebrauchen zu können, muß man sie wie den Torf auf folgende Weise behandeln.

Die Gerberlohe wird in kleinen Haufen mehrere Monate hindurch frei der atmosphärischen Luft ausgesetzt, daß der Regen oder die Verdünstung die ätzenden scharfen Theile entweder in die Erde herabnehmen, oder in die Luft verflüchtigen und die Fäulniß allmälig entstehen kann; die braunröthliche Farbe der Lohe verändert sich sodann in das Schwarze. Hierauf löst man gebrannten Kalk wie gewöhnlich in Wasser auf, vermischt diesen aufgelösten Kalk, gleich dem Mauermörtel, mit der Gerberlohe, arbeitet die Masse tüchtig durch, worauf diese Mischung eine Zeit lang ruhig stehen bleibt, damit die ätzenden Kalktheile auf die Zersetzung der Lohe einwirken können. Diese Masse zertheilt man sodann in kleinere Stücke, oder drückt dieselbe in Ziegelformen so der Luft ausgesetzt, getrocknet, dann nach mehreren Wochen gepulvert, und zur Zeit der Saat, oder vorzüglich im Spätherbste, auf den Acker gestreut, damit sie über den Winter mit Sauerstoff sich sättigen und Humus bilden kann. — Leichter und besser aber ist es, die Gerberlohe in einen Abtritt oder Abführungskanal, der am meisten die scharfen Auswürfe der Menschen enthält, zu werfen, wodurch der

üble, ätzende Geruch durch Anziehung vermindert, durch anhaltende Fäulniß und Gährung zersetzt wird, und durch ihre Mischung mit Menschenkoth, Urin nach kurzer Zeit, ausgesetzt der freien Luft, getrocknet und gepulvert, den besten Dünger gibt, der zugleich anhaltend, selbst in einer trockenen Gegend, nützlich wirkt, weil er thätig mit Luftdünger und Feuchtigkeit sich verbindet, und durch atmosphärische Niederschläge den Wurzeln der Pflanzen die nöthigen Nahrungsstoffe abgibt, sowie er auch durch seine, in und auf der Erde entwickelte Kohlensäure auf die Blätterkronen der Pflanzen wohlthätig einwirkt. — Für schweren, starken, bindenden Thonboden, eignet sich eine aus Gerberlohe gewonnene Düngererde ganz vortrefflich. An einem der Luft und Feuchtigkeit ausgesetzten Orte legt man mit Gerberlohe einen Composthaufen an. Auf eine, ungefähr 1 Fuß hohe Lage der Lohe, bringt man eine solche von 2 Zoll hoch von gepulvertem, gebranntem Kalk, sodann wieder eine Lage Lohe, eine solche mit Kalk u. s. f. Diesen aufgeschichteten Haufen befeuchtet man mit Wasser, bis sich Alles stark erhitzt, wodurch die Lohe nach und nach zersetzt wird. Will man den Composthaufen zu einem stark treibenden Dünger machen, so bedeckt man die Kalkschichte mit einer Lage Gyps und dann mit einer Lage frischen Pferdedünger und fährt auf gleiche Weise fort, bis der Haufen aufgesetzt ist. Diesen Haufen begießt man mit Jauche, in die Löcher, die man mit einem Stocke in diesen Haufen macht. — Oder man vermengt 2 Theile Gyps, 1 Theil ungelöschten Kalk, 1/4 Theil Salz (Steinsalz), 2 Theile Asche und 1 Theil Gerberlohe. Bei dem Durcheinandermischen dieser Substanzen, befeuchtet man die ganze Masse mit starker Mistjauche, setzt sodann dieselbe auf einen langen spitzigen Haufen, der jede Woche 2 mal umgewendet und aufs neue mit Mistjauche befeuchtet wird. Nach ungefähr 4 Wochen, in welcher Zeit sich die Masse erhitzt hat, kann sodann der Compost zum Ueberstreuen der Saat gebraucht werden.

In Ermanglung der Gerberlohe kann man auch den Staub oder Abgang des Kleesamendreschens, den Staub von dem Ausreinigen der Früchte, auch Malzkeime, Sägespäne hiezu verwenden. Eine solche Masse wird schon binnen 24 Stunden anfangen sich zu erhitzen, und wenn sie noch vorschriftsmäßig jede Woche zweimal umgewendet und angefeuchtet wurde, so hat sie sich nach 4 Wochen zu einem Compost vereinigt, der zum Streuen auf Saaten gebraucht werden kann. — „Dieses vortreffliche Düngemittel,“ sagt Boy, „habe ich vor 20 Jahren zuerst zusammengesetzt, und seither den besten Erfolg davon gesehen. Anfang März kann man dasselbe auf die Winterfrüchte streuen, indessen gewährt es aber den meisten Nutzen, wenn man dasselbe überstreut und mit der Saat einegget. Auf Wiesen ruft es

Klee hervor, wo früher keiner war. Den Futterklee düngt es nicht allein sehr gut, sondern man spürt auch seine Kraft noch sehr an den darnach gepflanzten Früchten. Der Gyps allein, auf Kleefelder verwendet, ist, wie bekannt, dem Vieh beim Füttern oft schädlich, mir ist aber noch nie ein Stück Vieh aufgelaufen, deßhalb behaupte ich aus Erfahrung, daß auch hiergegen dieses Düngemittel vorzüglich schützt." —

Bei dem Gartenbau verwendet man die Gerberlohe vielfach zu der Anlage von Mist- und Treibbeeten.

Geflügelmist, siehe Federviehdünger.

Gründüngung. Grüne Düngermaterialien, als gestürzte Saaten, d. h. saftreiche, in voller Blüthe untergeackerte Erbsen, Bohnen, Klee, Wicken, Heidekorn, Spörgel und andere saftreiche Gewächse, die in ihrer kräftigsten Entwicklung unterpflügt, oder abgemähte grüne, saftreiche Pflanzen, die in die Ackerfurchen während des Ackerns eingelegt und sodann mit der Erde der nächsten Furche bedeckt werden.

Die am häufigsten in neuerer Zeit zu diesem Zwecke angebaute Pflanze ist die gelbe Lupine (L. luteus). Als Gründüngung zu Roggen pflügt man die Lupine gewöhnlich unter, wenn sie in voller Blüthe steht, und um üppig stehende Lupinen besser unterzubringen, walzt man sie vorher nieder. Die Lupine hat als Düngemittel des Bodens die höchste Bedeutung für den Sandboden, auf Moor- und humosem naßkaltem Sande ist nach den bisherigen Erfahrungen ihr Ertrag und ihre Wirkung nur gering, sowie der thonige Boden den grünen Dünger so umhüllt, daß die Wirkung der untergepflügten Lupinen nur ganz allmälig und dadurch geradezu unmerklich ist. Die Lupine hat als Düngemittel des Bodens somit die höchste Bedeutung für den Sandboden, um diesen dem Roggenbau zugänglich zu machen. Die Ursache dieser Erscheinung liegt in der stickstoffreichen Natur der Pflanze und in der Eigenschaft der Wurzeln, tief in den Untergrund zu treiben, der dadurch, wenn er Sand ist, große Konsistenz und organische Dünger-Elemente zugeführt erhält. Alle bisherigen Erfahrungen bestätigen, daß Roggen nach Unterpflügung der grünen Lupine sowohl, wie nach Aberndtung der gereiften besser gedeiht, als auf der Brache. Die vorherrschende Fruchtfolge in den bisherigen Gegenden des Lupinenbaues ist: Lupine, Roggen 2c. Will man nach dem Lupinen-Roggen nicht wieder Lupinen bauen, so ist für den Roggen eine Zugabe von Stallmist unerläßlich.

Das Vorstehende ist so ziemlich die vorherrschende Ansicht über die Gründüngung der Lupinen; geht man jedoch in diese Sache näher ein, so ergibt sich ein anderes Resultat, und es erklärt sich dadurch, warum die

Gründüngung durch die Lupine unter Umständen so glänzende Wirkungen, unter anderen Umständen aber so erschöpfende Nachwirkungen äußert. Erst wenn der Landwirth den chemisch-vitalen Einfluß der Gründüngung im Allgemeinen und der Lupine im Besonderen, auf das Wachsthum der Pflanzen klar erkannt hat, ist er in den Stand gesetzt, selbst zu bestimmen, ob die Bodenverhältnisse ihm gestatten, von dieser Methode den großen Nutzen zu ziehen, den sie möglicherweise darbieten kann.

Gründüngung heißt die Düngung des Bodens mit Pflanzen, die zu diesem Zwecke ausdrücklich angesäet, gänzlich unter die Oberfläche des Bodens gebracht werden, damit sie, durch den Verwesungsprozeß in ihre Elemente aufgelöst, von den Saugwurzeln eines nachfolgenden Kulturgewächses aufgenommen, und zur Ausbildung seines Organismus verwendet werden können. Dem ersten Anscheine nach ist dies ein überflüssiges, also ökonomisch gerechnet, schädliches, viel Zeit und Kräfte kostendes, Unternehmen; denn, könnte man in übereiltem Syllogismus folgern, die Gründüngungs-Pflanze vermag ja nur Das dem Boden zu entnehmen, was er an düngenden Stoffen zur Zeit enthielt; die nachfolgende Pflanze findet also in der verwesenden Vorläuferin nicht mehr, als sie, ohne sie, unmittelbar vom Boden empfangen konnte, so ist dies ein Irrthum. Die Pflanze enthält allerdings theils mehr, theils andere Stoffe, als ihr der Boden allein mittheilen konnte, und zwar durch die Atmosphäre. Und nicht allein gasartige Körper sind es, welche die Atmosphäre den Pflanzen zuführt, sondern sogar festere, mineralische Materien vermag sie ihnen zu liefern, da der Verdünstungsprozeß des Wassers die Kraft hat, feste Stoffe, welche die größten bekannten Kräfte, Wärme nämlich und Elektricität, nicht zu verflüchtigen vermochten, in Auflösung zu versetzen und mit dem niederfallenden atmosphärischen Wasser den Pflanzen als Nahrung zuzuführen. So kommt, um nur Eines anzuführen, bei der unendlichen Mehrzahl der Pflanzen in der Nähe des Meeres alles Natron, das sie enthalten, — von dem natronhaltenden Wassergase des verdunstenden Meerwassers, da der Boden wohl überall Kali, sehr selten jedoch Natron enthält. Aber die überwiegende große Masse der Gewächse besteht aus Kohle, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und diese Elemente gibt ihr die Luft fast allein, indem der Erdboden nur in soweit dazu beiträgt, als er noch Reste von verwesenden Organismen enthält; denn die Pflanze vermag nicht, die genannten Elemente unmittelbar in ihrer Einfachheit in sich aufzunehmen oder zu verarbeiten, sondern nur dann, wenn sie sich ihr in einer mindestens briären, d. h. aus zwei Grundstoffen bestehenden, Verbindung darbieten; so gewinnt sie sich die Kohle nur aus der atmosphärischen Kohlensäure, den

Stickstoff aus dem Ammoniak, welches der Dunstkreis enthält, den Wasserstoff aus dem Wasser.

Während also die Luft sehr viel, dem Raume nach das Meiste, für den Aufbau des Pflanzenlebens thut, vermag sie jedoch nicht Alles zu leisten, und sehen wir jede Pflanze nach kurzem Leben vergehen, welche in geglühtem Quarzsand gepflanzt und nur mit destillirtem Wasser begossen wird. Das kommt daher, daß der geglühte Quarzsand aus nichts, wie aus Kieselsäure besteht, einem Element, das zwar auch von den meisten Pflanzen begehrt wird, aber für ihre Entwickelung nicht ausreicht. Kali, Natron, Kalk, Phosphor, Schwefel und Chlor sind die Körper, welche von der Mehrzahl der Pflanzen, wenn auch nur in geringen Mengen, aber unerläßlich gefordert werden, sie sind die nothwendigen Faktoren zur Bildung von pflanzensauren Salzen, die die Bildung von Zucker, Oel, Mehl und Holzfaser, um derentwillen die Mehrzahl der Pflanzen angebaut wird, sowie der Farbstoffe, ja der heilkräftigen Alkaloide, vermitteln. Also diese festen Elemente wird die zur Gründüngung bestimmte Frucht enthalten, und wenn der Acker wohl von ihr bestanden war, in relativ reichem Maße besitzen, der Nachfolgerin also überliefern können.

Hierin liegt also eine Hauptwohlthat der Gründüngung. Die Vorpflanze hat die, zum Gedeihen einer uns wichtigen Kulturpflanze nöthigen Materialien in langer Zeit aufgesammelt, und liefert sie derselben in bequemster Weise und in koncentrirter Form. Die neue Pflanze findet freilich in ihr nicht mehr, als der Boden liefern konnte, aber sie findet Das, was die Atmosphäre erst dann an sie abtreten kann, wann sie die, zu dessen Aufnahme dienenden Tag-Organe entwickelt haben wird, bereits vorräthig, verarbeitet es schnell, verliert keine Zeit mit dem langsamen Herbeiholen der Nahrung durch ein weites Auswerfen suchender Wurzeln, sondern bestockt sich rasch, treibt einen kräftigen Stamm, dem aus jedem Blattwinkel Schößlinge entquellen, und kann dem Menschen seine Sorgfalt durch vielfältigere sowohl, als auch größere, schönere, entwickeltere Samenbildung lohnen.

Welches sind also die Pflanzen, die man vorzugsweise zur Gründüngung verwenden muß? Diejenigen, welche erstens eine große Assimilationskraft besitzen. Wie die Thiere, so sind auch die Pflanzen hinsichtlich dieser aneignenden Kraft sehr verschieden, und während die Esparsette z. B. aus den Kartoffeln ihre Nahrung zu saugen im Stande ist, indem sie die Kraft hat, ihre Wurzeln in den Stein hineinzutreiben, bedarf hingegen die Kartoffel des best bereiteten, wohlzerklüfteten Bodens, da sie nicht die kleinste Widerspenstigkeit zu überwältigen vermag. Zweitens muß die Grün-

düngungspflanze zu ihrer Existenz mindestens derselben Bodenelemente bedürfen, wie ihre Nachfolgerin. Beide Eigenschaften besitzt die Lupine in hohem Grade, den sie in hundert Theilen ihrer Asche an Kali, nebst Natron, zwischen 40—45, an Phosphorsäure zwischen 35—39, an Kalk gegen 9 Prozent, wohingegen die Weizenkörnerasche an Kali, Natron nur 30—34 %, dagegen an Phosphorsäure von 45—60 %, weniger Kalk gibt, hingegen 7—8 Hunderttheile Kieselsäure, ein nirgend fehlendes Element, enthält. Nicht viel geringeren Verbrauch an den vier angegebenen Hauptmaterialien zeigt der Roggen. Dieser aber, und der Weizen, werder immer die passendsten Nachfrüchte der Gründüngung bleiben, theils als die nothwendigsten, theils weil es Wintermaterialien sind. — Raps (Brassica oleracea), dem man wohl gern eine Gründüngung, schon der Unkrautvertilgung wegen, voranschicken möchte, kann aus dem Grunde nicht in Betracht kommen, weil er den schweren, kalten Boden nicht verträgt, der sandige, mineralarme aber ihn ohne Nahrung läßt, wohingegen der milde, lockere, an verwesenden Organismen reiche, der Gründüngung nicht bedarf. Dazu kommt noch eine dritte, daß sie leicht den kalten Lettenboden durchdringt, der, wie reich er auch an Pflanzennahrung ist, doch den meisten Kulturpflanzen wegen seiner Undurchdringlichkeit eine unzugängliche Schatzkammer bleibt. Dieser Boden liefert also die Hauptanzeige für die Gründüngung mittelst der Lupine, wenn nicht die Saubohne (Vicia Fabia) noch ihr vorgezogen werden muß in ihrer, den kalten, zähen Lettenboden aufschließenden Kraft, und nur mittelbar eine reiche Nahrungsquelle der nachfolgenden Weizensaat.

Dagegen bedenke der Besitzer eines leichten, an verwesenden Organismen nicht reichen Bodens, dem der Ersatz des Verlorenen durch gute Flußwiesen oder Zufuhr von Bodenarten von Außen her abgeht, zweimal, was er thut, ehe er, zur Erzielung einer guten Kornerndte, eine Lupinen-Gründüngung vornimmt. Das Korn wird verkauft, und mit ihm, um nicht wieder zu kehren, gehen die Mineralien dahin, welche der Acker von Natur spärlich enthielt, gesammelt und bereit gemacht durch die Kraft der assimilirenden Lupine. Aber der Boden ist für lange Jahre erschöpft, und für die Kulturpflanzen ungeeignet, bis die Zufuhr von Atmosphärilien und die Aufschließung von chemisch im Boden gebundenen Mineralien durch die zersetzende Kraft des Sauerstoffes, der Kohlensäure und des Ammoniaks des Dunstkreises allmälig den Boden wieder zur Tragung, zur spärlichen Tragung freilich, von Nahrungspflanzen fähig macht. — Die Lupinen sollen sich in neuester Zeit als Vorbeugungsmittel gegen die Leberkrankheit (Egelsucht) der Schafe, welche auf niedrigen, bei nassem Wetter mit schlech-

ten Kräutern sich bedeckenden Weideflächen oft große Verwüstungen unter den Schafheerden anrichtet, vortrefflich bewährt haben. Während die Fütterung des Lupinen-Heues in solchen Fällen ohne Erfolg geblieben ist, so hat die Verfütterung der Körner, in Gaben von 8 Metzen täglich für 100 Schafe, ganz ausgezeichnete Resultate geliefert, so zwar, daß viele bereits erkrankte Schafe, die schon als Todeskandidaten betrachtet wurden, durch dieses Futter noch gerettet worden sind.

Auch Unkräuter eignen sich zu Gründüngungspflanzen, denn bei sorgfältigerer Beobachtung der wilden Pflanzen, namentlich der sogenannten Unkräuter dürften manche gefunden werden, welche sich bei gehöriger Vorsicht, um die Samenverbreitung zu verhindern, mit Erfolg zur Gründüngung verwenden ließen. So könnte von dem mit Recht so sehr gescheuten Hederich (Raphanus raphanistrum), im Frühsommer Samen gesammelt, (der übrigens auch bei dem Ausdreschen der Früchte gewonnen wird), und auf die Getreidestoppeln gesäet werden. Solch ausgefallener Same gab im Spätjahr die fettesten Pflanzen, ohne daß diese reife Samen bringen konnten. Diese Beobachtung gehörig benützt, dürfte den geringen Getreidefeldern eine wohlfeile und wirksame Düngung gewähren, nur müßte der Same ganz oberflächlich gesäet werden, damit ein jedes Körnchen keime, was man bestimmt voraussetzen kann, indem nur jener Same nicht aufläuft, welcher durch eine Erdkruste der Luft entzogen wird.

Guano, Vogeldünger.

— a) Die Guanoinseln. (Nach den Aufzeichnungen eines britischen Seemannes. Fortsetzung. Gartenflora 1856).

„Wiederum ist das Schiff in Bewegung und in Zeit von einer Stunde ist die Nähe der Guanoinseln wohl jeglicher Nase evident; denn obgleich noch 5 oder 6 Meilen windwärts wird der Guanogeruch mit jeder Schiffslänge, welche wir zurücklegen, deutlicher und beißender. Die 3 Inseln liegen beinahe direkt von Norden nach Süden; die Breite der Passage zwischen ihnen ist im einen Falle eine, im andern zwei Meilen. Das südliche Eiland ist bis jetzt noch unberührt. Aus einem Besuche aber, welchen ich dahin machte, möchte ich schließen, daß es noch mehr Guano enthalte, als jedes der beiden andern. Die mittlere Insel, wo wir unsere Ladung einnahmen, ist erst in mäßiger Weise in Ausbeutung versetzt; dagegen wird von der nördlichen Insel die größte Menge Guano weggeholt. In ihrer allgemeinen Formation sind sich die Inseln gleich. Sie erheben sich alle drei auf der Seite, welche dem amerikanischen Festlande zusieht, in einer senkrechten Felsenmauer. Am Rande dieser Wand steigt nun das Guanolager allmälig aufwärts, bis zu dem Mittelpunkt einer jeden Insel; hier

erhebt sich dann über das merkwürdige Dunglager eine Felsenzinne, und von diesem Punkt aus senkt sich die Insel in sanfter Abdachung bis zu der dem Festlande abgelegenen Seite hinunter, und zwar immerfort von Guano bedeckt, so daß dieses bis auf wenige Fuß an das Meer hinunterreicht. Obgleich die Inseln nicht groß sind — ihr Umfang beträgt durchschnittlich ungefähr 2 Meilen —, so ist die Anhäufung von Guano dennoch unglaublich. Berechnungen, wie viel diese Lager an Ausbeute betragen mögen, können nun freilich bei der stets wechselnden Mächtigkeit und Tiefe der Lager nicht anders, als sehr unsicher sein. Ich erinnere mich, eine durchschnittliche Berechnung der Tiefe vorgenommen und daraus folgenden ungefähren Schluß gezogen zu haben: es enthalten die 3 kleinen Chinchainseln allein über 250 Millionen Tonnen von reinem Guano; um diese Quantität wegzuschaffen, wären ungefähr 180 Jahre erforderlich, wobei ich die jährliche Ausbeute und Abfuhr, die seit den letzten 5—6 Jahren stattfand, der Berechnung als Maaßstab zu Grunde legte, und endlich berechnete ich den Werth dieses Guanolagers, nach Abzug der Fracht und nach den englischen Preisverhältnissen (etwa 5 Pfund Sterl. per Tonne) auf 1250 Millionen Pfund Sterling. Hierauf habe ich keine Rücksicht auf die ungeheuren Quantitäten genommen, welche von den Peruanern selber bezogen worden sind.

Ein neuerer Reisender in Peru behauptet, daß das Guano schon in den Zeiten der Incas gebraucht worden sei, und daß die Spanier dessen Anwendung von den Indianern gelernt hätten, welche sich fortwährend dessen bedienten. In Peru wird das Guano vornehmlich zur Kultur des Maises und der Kartoffeln angewendet. Hiebei differirt die Methode der Anwendung von derjenigen, welche in England üblich. Wenn die Pflanzen über dem Boden erscheinen, so wird eine kleine Grube geöffnet, in den einen Fällen um jede einzelne Wurzel herum, in andern längs der Linie der jungen Pflanzen. In diese kleine Grube wird etwas Guano gelegt und leicht mit Erde überdeckt. Dann wird das ganze Feld unter Wasser gesetzt und bleibt während eines bestimmten Zeitraumes, von 20—24 Stunden, in diesem Zustande. Hierauf wird das Wasser abgelassen, und im raschen Wachsthum der Pflanzen offenbart sich rasch genug die Einwirkung des angewandten Dungstoffes. Wo es schwer hält, eine genügende Ueberschwemmung des Feldes zu erzielen, behelfen sich die Peruaner mit anderen Bewässerungsweisen; niemals aber säen sie das Guano mit der Hand aus, wie in England. (Aus einleuchtendem Grunde: in England ist man bald eintretenden Regens, der das Guano auflöst, verdünnt und wirksam macht, nur zu sicher, in Peru dagegen nicht. Hier könnte man mitunter auf einen

Regen so lange warten müssen, daß Guano gar nicht dazu kommen kann, seine Wirksamkeit zu entfalten, daher muß man ihm auf künstlichem Wege das Wasser gleich mitgeben).

Der Name Guano ist selbst indischen Ursprunges, heißt eigentlich Huanu und bedeutet das Excrement von Thieren. Von den spanischen Peruanern ward dann aus dem Worte Huanu „Huano," und von den Engländern durch starke Aspiration des H „Guano" gemacht. Dasselbe wird auf allen Punkten der Küste Südamerika's, sogar hinunter bis zum Cap Horn, gefunden. Allein dasjenige, welches man von den Chinchainseln zieht, ist weitaus das geschätzteste, ohne Zweifel wegen seiner völligen Trockenheit und seines damit zusammenhängenden vollen und unbeeinträchtigten Gehaltes an wirksamen Dungstoffen; denn während an den südlicher gelegenen Theilen der amerikanischen Küste die von den Vögeln abgesetzten Excremente durch heftige Regengüsse ausgeschwemmt und gerade ihrer wirksamsten Bestandtheile beraubt werden, liegen die Chinchainseln in einer Breite, in welcher auf jener Küste niemals Regen fällt.

Aber nun sind wir doch einmal vor diesem schätzereichen Eilanden vor Anker gekommen, und zwar zwischen dem nördlichen und mittleren, von welch letzterem wir unsere Ladung einnehmen wollen. Vorerst aber wollen wir uns noch ein Boot erbitten und uns etwas genauer auf dem ungeheuren Misthaufen umsehen.

Wir rudern zur Hälfte um das Eiland herum und befinden uns nun vor dem Landungsplatze, welcher aus einem schmalen Streifen sandigen Ufers besteht, der speziell zu unserm Nutz und Frommen aus den umgebenden Felsen herausgeschnitten und frei gemacht worden zu sein scheint. Hier steigen wir auch deshalb ans Land. Unser Erscheinen scheucht Tausende von den schwimmfüssigen Eingebornen der Insel auf. Gleichwohl zählen die alten Seeleute unsers Bootes diese Tausende für nichts; denn sie sagen uns, daß das Ausgraben, Verladen und Verschiffen des Guanos alle Seevögel vertrieben habe, welche auf den Chinchainseln gehaußt und gebrütet. Uns zu Häupten segelt ein Schwarm von Pelikanen dahin; gleich Falken schweben sie über dem klaren Wasser, und wirklich gleichen sie auch denselben in der Art, wie sie auf ihre Beute niederschießen. Jeden Augenblick sehe ich einen Pelikan aus dem Schwarm herunterstürzen, als ob ihm eine Kugel durchs Gehirn gefahren; allein bald sehe ich ihn, nachdem er für einen Augenblick unter der Meeresoberfläche verschwunden, sich wieder erheben, mit einem Fische, der in dem geräumigen Schnabelsacke ringt und kämpft. Näher an uns schwirren um unsere Köpfe Rothgänse, Möven, Schöpfenvögel, Taucher, vorzugsweise sogenannte Guanovögel, und eine

Masse anderer, deren Namen einem Laien, wie mir, unbekannt. Auf einzelnen, abgelösten Felsstücken und auf dem tiefstliegenden Rande der Insel steht ein Glied einer höchst zahlreichen Sippschaft, der Pinguin, der Pfarrervogel des Matrosen, welchen Namen er wirklich auch verdient, wegen seines schwarzen, wie ein Frack zurückgeschnittenen Rockes, seiner weißen Halsbinde und seines feierlichen Benehmens. Seine kurzen Beine stehen weit nach hinten und machen ihn, in Verbindung mit seinem langen Leibe, ungeeignet, auf dem Lande zu marschiren. Aber stundenlang pflegt er auf einem kleinen Felsstücke, das sich kaum über die Wellen erhebt, zu stehen, und sich dabei anscheinend in so tiefen Gedanken zu ergehen, daß Vorüberschiffende versucht werden, sich ihm zu nähern, in der Hoffnung, ihn erhaschen zu können. Aber gerade wie sich ihm das Boot nähert, und sich die Hand ausstreckt, um ihn beim Hals zu packen, entgeht er derselben Hals über Kopf in ebenso despectirlicher als lächerlicher Manier, taucht unter das Boot und erhebt seinen Kopf erst wieder um eine Viertelsmeile tiefer in der See drin, wo ihn der Seemann fangen mag, wenn er kann; denn es ist der Pinguin der schnellste Schwimmer und der beste Taucher, der je in die Fluthen gestiegen. Wir steigen über die sterblichen Ueberreste von einigen Seelöwen, und mit wenigen Schritten sind wir nun auf dem Guano, und mit noch einem Tritt sind wir im Guano darin bis zu unsern Knieen herauf.

Das Guano liegt in regelmäßigen Schichten auf dem Felsgrunde fest. Die unteren Schichten oder Strata haben sich unter dem Gewichte der oberen consolidirt und dabei eine dunkelrothe Farbe angenommen, welche nach der Oberfläche allmälig heller wird. Auf der Oberfläche hat dann das Guanolager eine weißlich braune, leichte Kruste, welche von der Sonne hart gebacken ist. Es ist eine Kruste, welche Eier enthält, indem sie von den Seevögeln vollständig wie eine Wachswabe ausgekratzt und ausgehöhlt ist. Die tiefen, schiefen Löcher, welche sich die Vögel graben, dienen ihnen als Nester, in welche sie ihre Eier legen, selten mehr als 2 Eier in ein Nest. Diese Löcher laufen oft in einander, bilden lange Gallerien mit verschiedenen Eingängen, und dieses Unterminirungssystem ist in solchem Umfange durchgeführt, daß man kaum irgendwo auf der Insel seinen Fuß aufsetzen kann, ohne bis ans Knie einzusinken, und dabei sofort die Empfindung zu verspüren, wie ein harter Schnabel um die ungeschützten Knöchel pickt. Die Eierschalen, sowie die Knochen und Ueberreste der Fische, welche den jungen Vögeln von den alten gebracht werden, müssen jedenfalls einen beträchtlichen Bestandtheil des Guanos bilden.

Nachdem wir mit einiger Schwierigkeit und dem Verluste von einigen

Zollen Haut von unsern Beinen die Spitze der Insel erreicht hatten, stiegen wir auf der entgegengesetzten Seite hinunter, um zu den eigentlichen Guanogruben zu gelangen (guano-diggings, der nämliche Ausdruck der von den kalifornischen und australischen Goldminen gebraucht wird). Bald gelangten wir in die großartige Hauptstadt des großartigen Dungreiches. Dicht an der Stadt ist ein rauher und steiler Pfad ans Meer hinunter. Auf diesem Pfade müssen die Lebensmittel und das Wasser, das die leeren Schiffe vor ihrer Abfahrt von Pisco einnehmen, zu jenen Wohnungen (20 bis 30 elende Schuppen, welche kaum ein Möbelstück, mit Ausnahme von einigen rohen Bänken, 2—3 schmutzigen Pfannen und einigen Zinntöpfen enthalten), hinauf befördert werden. Diese Bevölkerung besteht beinahe ganz aus Indianern, und es scheinen dieselben in ihrem staub- und dunsterfüllten Teritorium ganz glücklich zu sein, obgleich Alles um sie her, die Lebensmittel inbegriffen, von Guano erfüllt, durchzogen und bestreut ist. Sie erwerben viel Geld, leben nach ihrem Geschmack ganz erträglich, arbeiten in der Nacht und rauchen oder schlafen am Tage.

Bei der Ausbeutung des Guanos haben die Grubenleute ursprünglich am Rande der steil abschüssigen Seite der Insel begonnen und haben dann von da landeinwärts gegraben, so daß die Guano-Mine nunmehr wie ein Steinbruch aussieht, der in die Seite eines Hügels hineingearbeitet worden ist. Bei dieser Manöverirung hat sich nämlich eine große Leichtigkeit herausgestellt, die Schiffe mit dem Guano zu beladen; denn von dieser Seite ist das Meer hart an der Küste sieben Klafter tief, und aus dem Meeresgrunde erhebt sich hier gleich der senkrecht steile Fels wie eine Wand. Auf der Spitze dieser Felsklippe hat man einen Einfang gebildet von Pfählen, welche durch starke Ketten, die ringsum gehen, fest zusammen gebunden sind. Dieser Einfang kann 4—500 Tonnen Guano halten. Am obern Ende ist er weit und offen; dann aber senkt er sich allmählig bis zu einer Stelle, welche sich am äußersten Rande der Klippe befindet, und hier ist nun wieder eine Oeffnung, aber weit kleiner, als die obere, und in diese untere, unmittelbar über dem Meeresspiegel befindliche Oeffnung paßt genau eine lange Röhre oder ein Schlauch von Segeltuch. Dieser Schlauch hängt der Felswand nach hinunter und reicht beinahe bis an das Wasser. Wenn nun das Schiff vermittelst seiner Boote hinlänglich Guano eingenommen hat, um genügenden Ballast zu besitzen, wird es hieher an die Felswand geschleppt, und hart an den herunter hängenden Schlauch. Das Ende desselben wird an Bord genommen, durch die Schiffslucke gesteckt und befestigt, und auf diese Weise und diesem Wege wird unmittelbar das Guano in den Schiffsraum geleitet, und zwar etwa 350 Tonnen im Tag, während in der

Nacht jener Einfang oben von den Indianern aufgefüllt wird. Alles Guano tragen dieselben auf ihrem Rücken in Säcken nach dem Einfang herunter; bei jeder Tour nehmen sie etwa 80 Pfund mit.

Einige Indianer sind beschäftigt, das Guano den Schlauch hinunter zu stoßen. An der Mündung desselben ist ein Indianer stationirt, welcher das Hinuntergleiten des Dungstoffes mit einem Stricke regulirt, der um den Schlauch herum befestigt ist. An verschiedenen Stellen desselben im Verlaufe seiner Länge sind Seile angeknüpft, welche zu den verschiedenen Mastspitzen der Schiffe in die Tiefe gehen, und von den Masten auf das Verdeck hinunter, wo das Seil beständig von einem Manne, wenn nicht immer in der Hand, so doch immer im Auge und in Obacht gehalten wird. Er zieht bald an, läßt bald nach, erhält den Schlauch in beständiger Bewegung und beugt dadurch vor, daß sich die Guanomasse nicht in dessen Innern anhäuft und stockt. Nichtsdestoweniger tritt dieses Stocken hin und wieder ein, und es ist dann stets ein höchst schwieriges und langweiliges Stück Arbeit den unterbrochenen Guanostrom wieder in Gang zu bringen. Der Druck kittet nämlich das Guano oft zu festen Massen zusammen, und es können dieselben bisweilen nur dadurch befreit und gewonnen werden, daß man den Schlauch aufschlitzt. Häufig werden Vögel mit in den Schiffsraum hinunter gerissen; ja es glitschte einmal auf einer der Inseln ein Indianer zufällig hinein; ward durch den Schlauch hinuntergetrieben und kam als Leiche dann unten wieder zum Vorschein. Auf jeder Insel gibt es zwei Einfänge und zwei Schläuche, der eine viel kleiner als der andere und nur dazu bestimmt, Boote zu laden.

Jede kleine Vertiefung auf den Inseln ist nach und nach von Guano ausgefüllt worden, so daß dadurch die Oberfläche beinahe eben geworden ist; dabei wird die dunkelbraune Farbe im Allgemeinen auf eigenthümliche Weise durch einzelne zerstreute vorspringende Klippen unterbrochen, welche von frisch gelegtem Guano, dem huanu blanco, weiß erglänzen. Rund um die Basis der Inseln springen kleine, felsige Halbinseln vor, welche an vielen Stellen von den beständig umspülenden Wellen des stillen Oceans angebohrt sind. Selbst dessen sanfte Wogen haben sich doch im Laufe der Zeit viele Ellen tief in den harten Felsen hineingeschmeichelt und dadurch Höhlungen gebildet, welche der Aufenthalt von zahlreichen Seelöwen sind. Die Zeit dieser Eremiten scheint zwischen Schlaf in ihren düster aussehenden Zellen und hungrigen Ausfällen getheilt zu sein, welche sie auf die Schwärme kleiner Fische machen, die oft genug durch diese Felsenkanäle schwimmen. Ich habe diese winzigen Bürschchen oft so dicht gedrängt neben einander schwimmen sehen, daß ich kaum begriff, wie der einzelne noch

Raum finden könne. Dabei bewegte sich der Schwarm sehr rasch vorwärts und jeden Augenblick sprangen einige von ihnen in die Höhe und glänzten für einen Momment in der Sonne, alle augenscheinlich ohne Ahnung von dem Feinde, der in ihrer Nähe lauerte. Da erhebt sich plötzlich mitten aus ihrer harmlosen Schaar ein schwarzer, häßlicher Kopf, und sogleich ist Alles Verwirrung, in welcher ein Dutzend Unglückliche mit einem Mal verschlungen werden ꝛc.

Jetzt aber beginnt endlich auch unsere Aufgabe im Ernst. Wir holen unsern Ballast heraus und werfen ihn über Bord, und das Langboot ist emsig beschäftigt, Guano herbeizuschaffen, das jenen ersetzen soll. Höchst unlieblich Geschäft ist das. Ich war dem Boote zugetheit worden, und da natürlich zwischen den Schiffen lebhafter Wetteifer herrscht, zuerst mit seiner Ladung fertig zu werden, und Alle wünschen, bald möglichst wieder heimwärts zu segeln, so arbeiteten wir Tag und Nacht, indem wir Nachts unser Schiff verließen und bis zum Morgen im Boote an der Felswand blieben, unmittelbar unter dem Guanoschlauche, um mit dessen Eröffnung gleich die erste Ladung für unser Boot zu erhalten. Ich werde nicht so bald die peinlichen Stunden vergessen, welche ich nächtlicher Weile dort zubrachte.

Dicht an uns befand sich eine dunkle Höhle, in welche unser Boot selbst von jeder größeren Welle hinein gerissen wurde. Einige Klafter von uns entfernt stand ein einzelner Fels, gegen welchen jede Welle mit Ungestüm hinaufschlug und dann wieder mit breiten Streifen von Schaum zurückfiel, der alles rings herum, und somit auch uns bespritzte. Zu unserer Rechten lag am Felsen ein Guanoschiff vor Anker, alle Segel und Taue für die Nacht eingezogen; ein Streifen dunklen Meeres von etwa 20 Fuß lag zwischen ihm und der dunklen Klippe, deren Basis indessen deutlich genug hervorgehoben war durch jene hellglänzende Linie, welche der stille Ocean an alle Klippen und Felsen zeichnet, an denen sich seine Welle bricht ꝛc. Noch vor Anbruch des Morgens hatte der schwere Thau, und der noch schwerere, von den Felsen zurückspritzende Schaum der Brandung die Romantik unserer Position vollständig verwässert und wenn der Tag endlich anbrach, so waren wir froh, den Schlauch in unser Boot zu ziehen, darin zu befestigen und durch lautes Rufen und Schelten den indianischen Wächter in der Höhe zu veranlassen, den Guanostrom loszulassen. In einigen Minuten kam der Schauer hernieder, und Augen, Mund Nase waren so fort voll von dem beißenden Staube, welcher nun ohne Aufhören anhielt, bis das Boot bis an den Rand beladen war und dessen Bemannung aussah, als bilde sie selbst einen Theil der Ladung. Eine alte Theerjacke unter uns, in deren buschigen schwarzen Schnurbart und langen Haar sich genug Guano angesammelt

hatte, um damit ein paar Morgen Landes zu düngen, verfluchte in sehr energischen Ausdrücken sämmtliche Farmer der Welt, daß sie uns, wohlerzogene Seeleute, dazu nöthigen, für sie das schmutzige Werk zu thun, anstatt daß sie selber kämen und in ihren eigenen breiträderigen Karren das Guano nach Hause schleppten. Als das Boot beladen, ruderten wir langsam zum Schiffe, wo das Guano in Säcke verpackt die Stelle des über Bord geworfenen Ballastes einnahm. Dieser Theil der Arbeit dauerte ungefähr drei Wochen; dann erst kam an uns die Reihe, das Schiff unter den großen Schlauch stellen und den großen Strom in dessen Waarenraum leiten zu können. Die Schiffslucken sind bald, nachdem der Guanostrom begonnen, vollgestopft und die Atmosphäre im Schiffsraum wird zu einer Masse flüchtigen, in der Luft schwebenden Guanos, in deren Mitte die Indianer ganz nackt arbeiten, schaufeln, aufhäufen, zusammenstampfen u. s. w. Das einzige Bekleidungsstück, welches einige von ihnen haben, ist eine Hand voll Werg, welche sie sich fest um Mund und Nase binden, in einer Weise, daß die Luft möglichst Zutritt hat, der Guanostaub dagegen ausgeschlossen ist. Sie theilen sich in zwei Parthien, von denen die eine die andere alle 20 Minuten ablöst. Wenn an der Arbeit, so arbeiten sie wirklich angestrengt, indem sie ihre scharfen, gespitzten Schaufeln in einer Weise handhaben, welche sogar den englischen Matrosen in Erstaunen setzt. Wenn sie nach 20 Minuten abgelöst auf das Verdeck kommen, so sind sie völlig erschöpft, und strömen von Schweiß. Aber in diesem Zustande schlingen sie ein Quart kaltes Wasser hinunter, würzen dasselbe nachher noch mit einer großen Dosis Rum und dann sich in der kühlsten Ecke des Schiffes hinwerfend, warten sie, bis die Reihe wieder an sie kommt, zur Schaufel zu greifen.

Mittlerweile ist die Mannschaft des Schiffes beschäftigt, die Seile zu regieren, welche an dem Schlauche befestigt sind und, obgleich in freier Luft arbeitend, sind die Matrosen doch genöthigt, die Schutzwehr mit dem Werg sich zu eigen zu machen; denn die Staubwolken, welche aus dem Schiffsraum emporsteigen, sind erstickend. Das Schiff ist vom Flaggenknopf bis zum Kiel mit Guano bedeckt. Guano dringt in die Kajüte des Kapitäns wie in die Pfannen des Kochs; nicht eine Ritze bleibt frei davon. Sogar die Ratten hört man hie und da in ihren Löchern nießen, und unser altes sturm- und meererprobtes Fahrzeug sehen wir auf einmal in eine ungeheure Schnupftabaksdose verwandelt. Glücklicherweise dauert indessen diese Plage nicht lange. Drei Tage sind in der Regel nöthig, um ein großes Schiff mittelst des großen Schlauches zu belasten. So war auch ich am Ende von 3 unsäglich beschwerlichen Tagen herzlich froh, als die Lucken wieder mit ihren Thüren geschlossen, die Anker gehoben werden konnten und ich den

Klüverbaum sich noch einmal auf Pisco richten und dem Festlande zuflie= gen sah.

In Pisco blieben wir wieder andere 3 Tage, welche wir dazu an= wandten, das Schiff zu waschen und ihm zu seiner ursprünglichen Farbe zu verhelfen; denn, als wir die Chinchas verließen, waren Raen, Maste, Se= gel, Takelwerk und Rumpf, alle von einer und derselben Farbe, einem schmutzigen Braun. Nachdem wir alles gereinigt und gesäubert, hoben wir wieder den Anker und fuhren an der nördlichen Guanoinsel vorüber, wo wir das Hurrah empfingen und zurückgaben, welches jedem heimwärtssegeln= den Schiffe zugerufen wird, und indem wir mit vollen Segeln gar heiter und froh vor den stetig anhaltenden Passatwinden einherliefen, erreichten wir Callao in dreißig Stunden rc.

— b) Guano, die Bestandtheile desselben. Unter allen künstlichen Düngmitteln steht der Guano dem natürlichen Dünger am näch= sten, denn er ist ja eben nichts Anderes, als der verrottete Mist von See= vögeln, und eben weil er vollkommen verrottet ist, deßhalb ist er auch so werthvoll für den Landwirth, da er dadurch die Fähigkeit erlangt, sofort zu wirken. Seine Hauptwirkung ist die treibende, und deßhalb ist er nicht nur für sich allein ein überaus kräftiges Düngemittel, sondern namentlich auch ein unvergleichliches Stärkungs= und Nachhülfemittel für schwächliche, ver= kommende Saaten. Diese außerordentliche Triebkraft verdankt derselbe dem in großer Menge in ihm vorhandenen Stickstoff, dem bei Weitem wichtig= sten und werthvollsten Bestandtheile des Guanos.

Ein Guano kann aber, selbst wenn er ächt und unverfälscht ist, dabei doch recht herzlich schlecht sein, namentlich dann, wenn er aus Gegenden kommt, wo es Regen giebt, oder von Inseln, die zuweilen vom Meere über= spült, z. B. aus Chili, Patagonien, Afrika rc. Guter Guano kommt nur aus den regenlosen Erdgürteln, also namentlich aus demjenigen Erdgürtel Amerika's welcher 100—150 Meilen breit zu beiden Seiten des Aequators liegt, wie z. B. Peru; weil hier das im Guano enthaltene Ammoniak durch keinen Regen ausgelaugt wird. Daher läßt auch die sächsische Regierung den Guano direkt von Peru nach Hamburg kommen; jährlich etwa 30,000 Zentner. Jeder sächsische Bauer kauft sich seinen Bedarf von Guano zur Bedüngung im Voraus, oft nur 1, 2 bis 3 Zentner auf den preußischen Morgen, und dadurch erzielt man oft 2—3 Scheffel Korn pro Morgen mehr, das Stroh ungerechnet; guter Guano wird also selbst zu höherem Preiße denn früher, nicht zu theuer bezahlt; da er namentlich ein Hauptmittel ist, wodurch die Vermehrung des Strohes und zu einer stärkeren Viehhaltung gegeben ist. Man lasse doch einmal einen Düngerhaufen nur einige Jahre

im Freien liegen, so daß Sonne, Mond und Sterne ihn bescheinen, die Luft ihn durchziehen, und der Regen ihn auswaschen kann, was wird am Ende von ihm übrig bleiben? Genau dieselben Bestandtheile, die wir als die hauptsächlichsten im schlechten Guano antreffen, auf den Wärme, Wind und Wetter vielleicht viele hundert und tausend Jahre lang eingewirkt haben. Diese sind: erdig mineralische Stoffe, welche im Wasser nicht oder doch nur äusserst schwer auflöslich sind, mit einem oft nur ganz kleinen Reste von animalischer, stickstoffhaltiger Materie. Wer solchen Guano, wenn auch billig kauft, — und er kommt sehr häufig im Handel vor, — der wird freilich nicht sehr von dessen Wirkung erbaut sein und den Guano für ein schlechtes Düngemittel halten, die Landwirthe, welche ächten peruanischen Guano kaufen, finden ihre Rechnung gut dabei und werden ihn für ein vortreffliches und gut rentirendes Düngungsmittel erklären. Bei dieser Verschiedenheit muß es als Regel gelten, wer nicht Gefahr laufen will, sein Geld zum Fenster hinauszuwerfen, der kaufe Guano nur aus einer ganz zuverlässig bekannten Quelle oder nach chemischer Prüfung, die der Landwirth selbst vornehmen kann.

Die besten Sorten des peruanischen Guano's enthalten im Zentner 13 bis 14 Pfund Stickstoff, und meist in verfaultem Zustande, welches für den Landwirth einen Werth von mindestens 8 Silbergroschen pro Pfund hat. In den schlechten Guanosorten dagegen hat man zuweilen nur $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Pfd. Stickstoff im Zentner angetroffen. Ohne allzuweit auf die chemischen Untersuchungen einzugehen, welche mehrfach über den Guano angestellt worden sind, können wir nicht umhin, einige Worte über die Zusammensetzung desselben zu sprechen. Die Natur der Sache bedingt es, daß die Bestandtheile sehr verschiedener Art in solchen Stoffen gefunden werden müssen, und in der That hat man sowohl im qualitativer, noch mehr aber in quantitativer Hinsicht sehr abweichende Resultate gefunden.

Nach einer Analyse von Oellacher fand derselbe in 100 Theilen Guano von Peru: harnsaures Ammoniak, 12,20.— Oxalsaures Ammoniak 17,37.— Oxalsauren Kalk 1,30.— Phosphorsaures Ammoniak 6,90.— Phosphorsaure Ammoniak-Talgerde 11,63. — Phosphorsauren Kalk 20,66. — Salmiak 2,25.— Kochsalz 0,40.— Kohlensaures Ammoniak 0,80.— Kohlensauren Kalk 1,65.— Schwefelsaures Kali 4,00.— Schwefelsaures Natron 4,92.— Humussaures Ammoniak 0,75.— Wachsartige Substanz 0,75.— Sand 1, 68.— Wasser 4,31.— Unbestimmte organische Substanzen 8,43.— Zusammen 100,00.

Diejenigen Bestandtheile aber, welche dem Guano eigentlich seine wirkende Kraft als Dünger geben, sind die stickstoffhaltigen, mithin die Ammo-

niaksalze und auf sie muß vorzugsweise der Landwirth sein Augenmerk richten, der Guano einkauft. Nach den stickstoffhaltigen Theilen, doch bei weitem weniger werthvoll als diese, tritt die Phosphorsäure als wirksamer Bestandtheil auf.

Professor Stöckhardt hat eine Zusammenstellung gegeben, welche für den Oekonomen höchst schätzbar ist und den Werth des Guanos in klares Licht stellt, indem ein gegenseitiges Verhältniß des Stickstoffgehaltes, des Preises und des wahren Werthes als Düngemittel gegeben ist. Wir führen nur einige dieser im landwirthschaftlichen Sinne angestellten Untersuchungen an.

Bestandtheile	Guano von:		
in 100 Pfunden	Peru.	Patagonien.	Afrika.
Wasser	8	6	15
Verbrennliche, stickstoffhaltige Stoffe	65	15	13
Phosphorsaurer Kalk	22	77	53
Kalisalze	4	—	—
Gyps	—	—	13
Sand und Steine	1	2	6
	100.	100.	100.

Hiefür berechnet sich wieder für 100 Pfunde:

	von Peru.	Patagonien.	Afrika.
Stickstoffgehalt:	$13^1/_2$	$1^1/_4$	$^9/_{10}$
Handelspreis:	$4^1/_2$ Thaler	$3^2/_3$ Thaler	$3^2/_3$ Thaler
Wahrer Werth für den Gebrauch:	126.	50.	36.

Man sieht also, daß man unbedenkt besser thut, sich gleich die besten, stickstoffhaltigen Sorten anzuschaffen und für dieselben lieber einen etwas höheren Preis zu zahlen, als eine geringere, billigere Sorte zu nehmen, welche kaum den dritten Theil nach wirklichem Werth besitzt.

— c) Guano, dessen Prüfung. Wie nach allem in der Welt, haben auch Betrug und Gewinnsucht ihre Hände nach dem Guano-Handel ausgestreckt, und abgesehen davon, daß man die wirklich vorkommenden geringeren Sorten unter dem Namen der besseren verkauft, hat man vielfältig versucht, den Guano zu verfälschen.

Man versetzt ihn zu diesem Zweck mit Sand, Lehm, kleinen Steinen und anderen dergleichen Dingen mehr, welche sein Gewicht vermehren, ohne

für die Landwirthschaft von Nutzen zu sein. Die Proben, mittelst welcher sich der Landwirth von der Güte der Waaren überzeugen kann, welche er kaufen will, sind einfach und leicht auszuführen. Sie beruhen einmal darauf, daß man eine gewogene Menge verbrennt; je weniger Asche, mithin je mehr verbrennliche Theile, desto besser der Guano; zugleich deutet eine röthliche Farbe des Aschenrückstandes fast immer auf eine Verfälschung mit eisenhaltigem Lehm oder Sand. Die Asche des ächten Guanos ist meist weiß oder grau.

Der peruanische Guano, welcher jetzt fast ausschließlich am Rheine in den Handel kommt, und durch die Verpackung, Geruch, Farbe und Schwere von afrikanischen und patagonischen Sorten leicht unterscheidlich ist, kann verfälscht werden:

Durch Beimischung von Torfasche, und durch Aufgießen von Wasser. 5 Pfund Wasser lassen sich in einen Zentner Guano beigießen, ohne bemerkbar zu werden.

a) Prüfung auf Feuchtigkeit. Man lasse 4 Loth Guano, auf Papier ausgebreitet, ein paar Tage lang an einem mäßig warmen Orte, im Winter in einer warmen Stube, im Sommer an einem trockenen, luftigen Orte liegen, damit er lufttrocken werde. Was er in dieser Zeit an Gewicht verloren hat, ist als überschüssiges Wasser in Rechnung zu bringen. Manche Guanosorten sind so feucht, daß sie bei dieser gelinden Austrocknung 2—3 Quentchen von ihrem Gewicht verlieren. — Oder man nimmt ein halbes Pfund (16 Loth) Guano, legt solchen auf Papier (z. B. im Backofen, auf den Ofendeckel oder sonst wohin) zum völligen Austrocknen. Nachdem er vollkommen trocken, müssen von diesen 16 Loth noch $14^3/_4$ Loth verblieben sein.

b) Prüfung auf Torfasche. Diese $14^3/_4$ Loth werden in einer Küchenpfanne über Kohlenfeuer gebracht, die Pfanne wird glühend, die organischen Theile entweichen, es bleibt eine silberweiße Asche zurück, welche, kalt wieder gewogen, $5^3/_4$—$6^1/_4$ Loth betragen muß. Bleibt mehr denn $6^1/_4$ Loth Asche zurück, so ist eine nicht gewünschte Beimischung geschehen.

c) Prüfung durch Kalk. Man schüttet von jeder zu prüfenden Guanosorte einen Kaffeelöffel voll in ein Weinglas und dazu einen Kaffeelöffel voll gelöschten Kalkes; nun setzt man einige Kaffeelöffel voll Wasser hinzu und rührt Alles tüchtig durch einander. Je vorzüglicher ein Guano ist, um so stärker wird der stechende, ammoniakalische Geruch sein, der aus dem Guanobrei aufsteigt. Der Guano ist, wie schon erwähnt, als ein vollkommen verrotteter oder vergohrener Dünger anzusehen, indem sonach die stickstoffhaltigen Substanzen ihre bei der Fäulniß eintretende Umwandlung in

Ammoniakſalze (Verbindungen von Ammoniak mit Säuren) bereits zum größten Theil überſtanden haben. Der gelöſchte Kalk hat die Fähigkeit, das Ammoniak aus ſeinen Verbindungen frei zu machen und auszutreiben, und dieſes entweicht daher in luftförmiger Geſtalt. Die Stärke des Guanos entſpricht alſo der Menge der in dem Guano enthaltenen Ammoniakverbindungen, welche als die werthvollſten und wichtigſten Beſtandtheile des Guano's gelten müſſen, da ſie es hauptſächlich ſind, welche dem Guano die treibende Kraft ertheilen, um deretwillen man dieſes Düngemittel ſo hoch ſchätzt, und ſo theuer bezahlt.

Daß eine ſorgfältig ausgeführte chemiſche Unterſuchung auch zuverläſſigere Reſultate ergiebt, braucht wohl kaum bemerkt zu werden, wenn daher dieſe Unterſuchungen einer chemiſchen Zerlegung nicht nahe kommen, ſo haben in praktiſcher Anwendung dieſelben doch großen Werth.

— d) Guano, deſſen Anwendung und Wirkung. Die großen Erfolge, welche der Guano als Dünger einerſeits gehabt hat, gegenüber den getäuſchten Erwartungen, welche er andererſeits mehrfach verſchuldet, liefern den Beweis, daß ſeine Wirkſamkeit an mannigfache Bedingungen geknüpft iſt. Dieſe Bedingungen, obſchon wiſſenſchaftlich nachweisbar, entbehren gleichwohl noch der praktiſchen Beſtätigung, ſomit derjenigen Sicherheit, die die Landwirthſchaft nöthig hat, um nicht fehl zu greifen. Man bedarf zu allen dieſen Ermittlungen manigfacher Verſuche und Erfahrungen, die vergleichender Art ſein müſſen.

Der Guano enthält alle zur Pflanzenernährung erforderlichen Beſtandtheile und nnter dieſen vorzugsweiſe den als Pflanzennahrung am ſchwierigſten zu beſchaffenden Stickſtoff, und zwar in reichlicher Menge. Er enthält dieſe Beſtandtheile ferner in einem zuſammengedrängten Zuſtande und großentheils in ſolcher Zuſammenſetzung, daß ſie auflöslich ſind, ſo daß alſo ziemlich die Hälfte der ganzen Maſſe des Guanos in Waſſer aufgelöſt werden kann. Er befindet ſich endlich in feuchtem Zuſtande in fortwährender Selbſtzerſetzung, wenigſtens in Betreff ſeiner organiſchen Beſtandtheile; namentlich iſt es der Stickſtoff, welchen er als Ammoniak fortwährend an die Atmosphäre abgiebt.

Wenn alſo mit Recht die Forderung geſtellt werden kann, daß der Guano aus ſich ſelbſt eine Pflanze im vollſten Maaße ernähren müſſe, ſo kann derſelbe auch in Folge ſeiner Selbſtzerſetzung, und in ſo weit dies ohne phyſiſche Beihülfe möglich iſt, diejenige Bedingung erfüllen, welche an jeden Dünger in der Art geſtellt werden muß, daß derſelbe außer dem Beitrag, welchen er aus ſich ſelbſt für die Pflanzenernährung liefert, diejenigen Quellen zu öffnen vermöge, aus welchen der Ueberſchuß ſtammt, den die

Erndte in ihren organischen Bestandtheilen mehr liefert, als der Boden durch den Dünger empfangen hat.

Auf Grund der Auflöslichkeit des Guanos und seiner lebhaften Selbstzersetzung wird man eine schnelle Wirkung, und auf Grund seines konzentrirten Zustandes eine energische Wirkung, selbst bei geringer Menge fordern können. Hiermit dürfte indeß das abgeschlossen sein, was man von dem Guano zu verlangen berechtigt ist, und es liegt auf der Hand, daß der Guano eine ganze Reihe von Anforderungen, welche man an die Wirkung des Stallmistes richten darf, nicht erfüllen kann. Darf man von dem Guano also eine schnelle Wirkung erwarten, so kann man eine nachhaltige nicht fordern. Der Guano ist größtentheils bereits in dem Zustande, in welchem er von den Pflanzen aufgenommen werden kann. Der Stallmist geht nur allmählig in diesen über. Der Guano als pulverförmige Substanz und als konzentrirter Dünger nur in geringer Menge angewendet, kann die Lockerung eines festen Bodens, welche der Stallmist seiner Menge und Beschaffenheit nach erfolgreich bewirkt, nicht bewerkstelligen. Die reichliche Humusbildung, welche bei der allmäligen Zersetzung des Stallmistes aus gewissen Bestandtheilen desselben hervorgeht, wird bei dem Guano vergebens erwartet werden. Der Guano wird daher auch nicht im Stande sein, dem Boden die wasserbindende Kraft zu ertheilen, welche aus der Humusbildung entspringt. Man darf deßhalb auch auf eine wirkliche Verbesserung des Bodens selbst durch fortgesetzte Guanodüngung nicht rechnen. Eben so wenig ist folglich auch eine nachhaltige Erwärmung des Bodens weder durch Aenderung seiner physischen Beschaffenheit, noch durch die allmälige Zerlegung des Humus in seine letzten Bestandtheile zu hoffen.

Der Guano enthält sämmtliche Bestandtheile der Pflanzennahrung und neben dem reichlichen Stickstoffgehalt auch die für die Cerealien (Halmfrüchte) besonders wichtige Talgerde und Phosphorsäure. Außer diesen ist sein Schwefelsäuregehalt nicht minder wichtig für die Leguminosen (Erbsen, Bohnen, Wicken, Klee). Auch die Wurzelgewächse finden ihre Bestandtheile in demselben.

Die Auflöslichkeit des Guanos läßt eine schnelle, aber auch schnell vorübergehende Wirkung voraussetzen, es wird mithin in Betreff der Wirksamkeit hauptsächlich davon abhängen, wann und auf welche Weise derselbe dem Boden einverleibt wird. Seine Löslichkeit im Wasser läßt wenig gerathen erscheinen, denselben unterzupflügen, weil er hierdurch gleich von Anfang an in die Tiefe geräth, die nur erst später von den Pflanzenwurzeln erreicht werden kann, vielleicht erst dann, wenn die auflöslichen Düngestoffe durch

Regen oder sonstige Feuchtigkeit des Bodens in eine solche Tiefe versenkt sind, welche die Wurzeln überhaupt nicht mehr zu erreichen vermögen.

Aus demselben Grunde ist eine Düngung mit Guano oben auf vor dem Winter nicht zweckentsprechend, da um diese Zeit die noch nicht im vollen Maaße entwickelnden Wurzeln nicht hinreichende Gelegenheit haben, die gebotene Nahrung aufzunehmen und die nachfolgende Winterfeuchtigkeit diese Düngerstoffe jedenfalls in eine unerreichbare Tiefe abführt. Man mache es sich überhaupt zur Regel, die Düngung, hauptsächlich aber eine solche mit Guano und anderen dergleichen künstlichen Düngestoffen stets mit dem Grade der Vegetation in Uebereinstimmung zu bringen. Die Düngung als Pflanzennahrung kann nur zu einer Zeit von günstiger Wirkung sein, wenn die Pflanze im Wachsen d. h. also im Stande ist, die ihr gereichte Nahrung aufzunehmen und zu verarbeiten. Zur Zeit der Ruhe gedüngt, oder die Pflanzen überdüngt, kann denselben leicht sehr schädlich werden, weil die Pflanze nicht ist Stande ist, die ihr gereichten Stoffe aufzuzehren; bei einer Ueberdüngung ist aber eine nachherige Regulirung nicht wohl mehr möglich, weil der in den Boden gebrachte Dünger nicht mehr aus demselben entfernt werden kann.

Wenn wir auf das Vorstehende nochmals zurückblicken, so stellt sich abermals dasselbe heraus, was wir bei früheren Gelegenheiten über den Werth derartiger (konzentrirter) Düngerstoffe sagten und was wir auch durch langjährige fortgesetzte Versuche bestättigt fanden; ohne aber Mehreres hierüber zu erörtern, wollen wir die Ansichten Anderer über die Wirkungen und Anwendung des Guanos folgen lassen.

„Hier kann ich nicht unbemerkt lassen, (sagt W. Protz „der Boden"), daß die von mehreren Chemikern angeregte neueste Richtung, einen zu großen Werth auf kleine Gaben von sogenannten konzentrirten Düngermitteln legen und diese Pülverchen zum Kraftersatz des Bodens für genügend zu halten, auf die Dauer eine nachtheilige Wirkung haben muß, wenn dabei nicht von Zeit zu Zeit eine mehr massenhafte Düngung erfolgt, die allein geeignet ist, ein Kapital von Humus im Boden zu bilden, das sichere und reichliche Zinsen gewährt, wogegen die Düngerpülverchen zwar zeitweilig recht gute Zinsen geben, aber auf Kosten des früher gesammelten Bodenkapitals. Als Hilfs- und Beigabe können Guano, Poudrette, Knochenmehl, Chilisalpeter u. s. w. die herrlichsten Dienste leisten, wenn sie benutzt werden, um die Gesammtdüngerkräfte eines Wirthschaftbetriebs zu heben und zu vermehren, nämlich eine größere Menge von Pflanzenstoffen zu erzeugen, die ihrerseits als-Futter und Streumaterial zur Vermehrung der Dünger-

erzeugung dienen. Sie müssen das Mittel sein, ein Landgut auf den Standpunkt der Selbstständigkeit zu bringen, die von keiner äußeren Nebenhilfe abhängig ist und diese nur für besondere Fälle und Zwecke zur Stärkung und Aufrechthaltung ihrer eigenen inneren Kraft benutzt. Gerade auf humusreichem, kräftigem Boden haben die genannten Hilfsdüngemittel die günstigste Wirkung und verwerthen sich am höchsten, wogegen sie auf humusarmem, magerem Boden wegen ihrer größtentheils leichten Auflöslichkeit den Pflanzen zwar sehr bald Nahrung spenden, dadurch ihre Lebensthätigkeit befördern und deren Wurzelvermögen befähigen, die noch vorhandenen Bodenkräfte möglichst zu benutzen, ihnen aber auf die Dauer die zur vollständigen Ausbildung nöthigen Nahrungsstoffe nicht gewähren können. Ist der Boden zu warm, so werden die Pflanzen in ihrer letzten Lebensperiode, wo sie die stärksten Bedürfnisse haben, Mangel leiden und nicht zur regelgerechten Ausbildung kommen. Hat der Boden aber noch einiges Vermögen, so wird dies vollends aufgezehrt, und eine neue Humusbildung ist von so körperlich geringen Düngergaben weder zu erwarten, noch zu verlangen."

„Der Guano (von Professor Dr. L. Rau. Schwäb. Merkur. Nro. 202. 1856.) Nur wenige Landwirthe sind in der glücklichen Lage, einen Boden zu bebauen, der Jahr für Jahr reiche Erndten trägt, ohne daß ihm diejenigen Stoffe wieder gegeben würden, welche durch die darauf wachsenden Pflanzen entzogen worden sind. In der heißen Zone, wo die Pflanzen- und Thierkörper ungemein rasch faulen, stellt sich die natürliche Fruchtbarkeit des Bodens in der Regel wieder her, so daß keine Düngung nothwendig wird. In unserm Himmelsstrich dagegen fließt die Quelle der Fruchtbarkeit viel spärlicher. Wenn nicht die Wälder, Wiesen oder Weiden eine Humusschichte erzeugt haben, welche eine Reihe von Jahren vorhält, oder Flüsse und Bäche befruchtende Niederschläge machen oder Gesteine durch Verwitterung stets eine üppige Vegetation unterhalten, Fälle von verhältnißmäßig beschränkter Ausdehnung, so muß der Landmann seine Felder durch Düngung zur Hervorbringung der Erndten befähigen.

Die Unterlassung des Düngens beeinträchtigt den Ertrag früher oder später in dem Grad, daß nicht die Aussaat wieder erstattet wird, geschweige, daß der Acker die darauf verwendete Arbeit, die Steuern und Umlagen, welche sein Besitzer schuldig ist, ertrüge. Der Mist ist also die Basis unserer Landwirthschaft und Volksernährung; von seiner Menge und Güte hängt die Blüthe oder das Darniederliegen jener auf einzelnen Gütern und in ganzen Ländern ab; um ihn dreht sich die Art des Betriebs, mit ihm pflegt jede Reform des Gewerbs zu beginnen, kurz, der Mist ist die Seele der Landwirthschaft oder, wie ein häßliches Sprichwort bezeichnend sagt:

„der Mist ist des Bauern Christ.“ Obschon die Landwirthschaft sich einer großen Anzahl düngender Stoffe aus dem Thier-, Pflanzen- und Steinreich bemächtigt hat, und sich ihrer, je nach dem örtlichen Vorkommen, bedient, (so düngt man an der See häufig mit Fischresten, Seetang, in anderen Gegenden mit Kalk, Mergel, Gyps, Sand, in der Nähe von Salzwerken mit Abfällen und Rückständen, in der Nachbarschaft von Mooren mit Torf 2c.), so galt doch bisher der Stallmist, d. h. die mit Stroh vermengten Auswurfstoffe des Rindviehs, als der hauptsächlichste oder Normaldünger. Er galt für unersetzlich, und alle andern Stoffe erschienen nur als Bei- oder Nebendünger. Diese Alleinherrschaft ist vornehmlich darin begründet, daß der Stallmist nicht nur die Pflanzen ernährt, sondern auch den Boden lockert, mithin chemisch wie physikalisch nützt. Dieses Vorzugs ungeachtet hat der Stallmist auch seine gewaltigen Schattenseiten. Er legt dem Landwirth die Last der Viehhaltung auf, und erfordert somit die Erbauung von Stallungen und Miststätten, die Herbeischaffung von Streumaterial; das Ausmisten, die Behandlung des Düngers auf dem Hof, das Ausfahren, Breiten und Unterpflügen veranlaßt viele Arbeiten und Kosten und, was das Wichtigste ist: ein guter Theil des Grundes und Bodens muß zu Futterland, zur Ernährung des Viehstandes verwendet werden, der außerdem zur Erzeugung von Körnern, Kartoffeln oder Handelsgewächsen, d. h. zum Nutzen der Menschen, dienen könnte. Der Schaden ist zwar im Allgemeinen nicht so groß als er scheint, weil der Viehstand durch Erzeugung von Arbeit, Milch, Butter und Käse, Fett und Fleisch, Haut und Knochen der Menschheit sich nützlich erweist. Dies hindert aber nicht, daß viele einsichtsvolle Landwirthe die Viehhaltung als ein nothwendiges Uebel betrachten und ohne dieselbe bessere Geschäfte machen würden. Dies wird begreiflich, wenn man berücksichtigt, daß bei einigermassen schwunghaftem Betrieb etwa auf fünf Morgen Landes ein Stück Vieh gehalten wird. Dieses kann nur einen Morgen kräftig düngen und braucht zwei Morgen zu seiner Ernährung. Zwei Fünftel der Fläche werden also auf Erhaltung des Viehstandes verwendet und der Erzeugung von Marktprodukten entzogen. Bei besonders starkem Viehstand findet sich schon auf drei Morgen ein Stück Großvieh, es bleibt hier nur $^1/_3$ der gesammten Fläche der Körner- 2c. Produktion vorbehalten, und es hat den Anschein, als ob hier die Volksernährung nur mangelhaft stattfinden könne. Allein durch die verstärkte Düngung wird auf der kleineren Fläche mehr erzeugt als auf einer größeren, aber weniger fruchtbaren. — Wenn obige Zahlen auch nicht überall zutreffen, so ist doch klar, daß durch einen Düngerzuschuß von Außen der Landwirth sich ungleich freier bewegen kann, als wenn er allen

Dünger selbst erzeugen muß. Eine solche Unabhängigkeit begründet u. A. besonders der Guano, der peruanische Vogelmist, welcher auf manchen Gütern Sachsen's seit 18 Jahren als ausschließliche Düngung benützt wird. Dort wird nur das Arbeitsvieh gehalten; fast die ganze Fläche dient dem Anbau verkäuflicher Produkte; alles Stroh kommt zu Markt. Die Erndten stiegen dabei fortwährend; keinerlei Nachtheile haben sich daraus ergeben, und somit ist nur zu verwundern, daß diese einfache Wirthschaft nicht mehr Nachahmung gefunden hat. Uebrigens ist dieses System auch in Württemberg schon einheimisch geworden und eignet sich mehr für leichte als schwere Böden. Der Guano ist so zusammengesetzt, daß man ihn füglich, dem halbverfaulten Stallmist gegenüber, wie eine Essenz betrachten kann. Die wirksamen Stoffe des Stallmistes sind in solcher Menge in jenem anzutreffen, (Stickstoff 33—48 fach, Phosphorsäure 20 fach), daß ein Centner Guano dasselbe leistet, wie 65—70 Ctr. Stallmist. Augenblicklich steht der Preis des Guanos über 8 Gulden. Der Gleichwerth von einem Ctr. Stallmist beträgt 14 Kreuzer. Wer seinen Stallmist unter diesem Preis erzeugen kann, wird wohlweislich unterlassen, Guano an seiner statt zu kaufen. Aber wer Mist braucht und gar nicht kaufen kann, oder theurer als 14 kr. bezahlen muß, fährt mit Guano besser. Abgesehen von der Möglichkeit, den Stallmist in großem, regelmäßigem Betrieb zu ersetzen, was nicht unbedingt empfohlen werden soll, ist der Guano in verschiedenen Punkten dem besten Stallmist entschieden überlegen, denn er ist bei Anwesenheit von Feuchtigkeit im Boden oder in der Luft jeden Augenblick befähigt, zu wirken; er steht in dieser Beziehung mit dem vergohrenen Pfuhl auf gleicher Stufe. Die schnelle Wirkung hat einen möglichst geschwinden Ersatz der aufgewendeten Kosten, d. h. beschleunigten Kapitalumsatz zur Folge. Ferner hängt damit die Möglichkeit zusammen, schlecht stehende Gewächse aller Art im Wachsthum zu kräftigen und reiche Erndten zu erzielen, während man früher verurtheilt war, die Mißerndte sicher herankommen zu sehen. Wenn jetzt durch Futter- und Strohmangel, durch die Unmöglichkeit wegen schlechten Wetters zu pferchen, der Düngervorrath nicht genügt, füllt Guano die Lücke aus; wenn die Bestellung und Saat sich verzögert, dient Guano zugleich, mit dem Samen in den Boden gebracht, ein lebhafteres Wachsthum zu fördern; sind Pflanzen ausgewintert oder durch Regen 2c. zu Schaden gekommen, so ist der trocken überstreute oder flüssig aufgebrachte Guano ein sicheres Kräftigungsmittel. Die bequeme Form (als auflösliches Pulver) gestattet eine gleichmäßige Benützung, sowohl von Seiten des Blumenliebhabers, der mit einer Messerspitze die Scherben im Zimmer düngt, als vom Gemüsegärtner, vom Baumzüchter, vom Ta-

baks-, Wein- und Hopfenbauer, der (der letztere mit Knochenmehl gemischt) unmittelbar an die Stöcke düngt und dergestalt viel Dungmaterial erspart. Hochgelegene, entfernte Grundstücke, zu welchen der Mist nur mühsam oder gar nicht zu verbringen ist, sind durch Guano leicht in hohen Ertrag zu bringen. Weinbauern machen sich im Rheingau und in der Pfalz diesen Umstand häufig zu Nutz und bringen an jeden Rebstock eine Hand voll Guano mit Asche oder Gyps. Ein weiterer Vorzug des Guanos beruht in der Möglichkeit, mit seiner Hilfe magere Grundstücke, heruntergekommene Landgüter sogleich ertragsfähig zu machen. Bisher konnte nur allmälig zu Werk gegangen werden, die guten Erndten waren an starke Düngung, diese wieder an großen Viehstand geknüpft; dieser wieder war an entsprechende Futter- und Strohvorräthe gebunden; waren letztere nicht zu beschaffen, so kam man aus dem unglückseligen Kreislauf nicht heraus. Der Guano befreit aber den Landwirth aus diesem Labyrinth. Ich habe selbst heuer einen kleinen Versuch angestellt, wie auf einem ganz mageren und schlecht gebauten Boden (der ziemlich spät im Frühling gehackt worden,) bei Tabak und Kartoffeln Guano anschlägt, welchen ich von dem Lager der HH. J. P. Lanz & Comp. in Mannheim bei Gebrüder Hübler in Stuttgart bezogen hatte, und bin mit dem Erfolg vollkommen zufrieden. Der Tabak ist zwar nicht bestens gerathen, doch fällt dies lediglich der nassen Witterung zur Last, dagegen tragen die Kartoffeln reichlich Früchte, obschon ich nur geringe Mengen Guanos an die eben aufgegangenen Stöcke gebracht hatte. Alles in Allem ist der Guano ein herrliches Material, das ich den württenbergischen Landwirthen und Weingärtnern nicht dringend genug empfehlen kann. Kauft England doch für etwa 20 Millionen Gulden davon jährlich an und hat Sachsen schon vor mehreren Jahren über 30,000 Ctr. jährlich verbraucht! Es verlangt der Guano aber eine besondere Behandlung, wenn er seinen Zweck erfüllen und nicht schaden soll.

1) Guano darf nicht feucht aufbewahrt, noch hoher Temperatur ausgesetzt werden, in beiden Fällen verflüchtigt sich das wirksame Ammoniak.

2) Vermengung von mit Schwefelsäure aufgeschlossenem Knochenmehl verhindert die Verflüchtigung und erhöht den Düngerwerth für Hopfen und Kartoffeln.

3) Wer mit Guano handirt, darf keine offenen Wunden haben, wenn nicht Vergiftungszufälle eintreten sollen.

4) Guano kann trocken und flüssig gebraucht werden als alleinige Düngung, oder, was im Allgemeinen vorzuziehen ist, als Beidüngung zu einer halben Mistdüngung.

5) Bei trockener Aufbringung werden die Knollen zerstampft, und das Pulver mit Gyps, Sand etc., aber nicht mit Kalk gemengt, um durch größeres Volumen leichter vertheilt zu werden.

6) Der trockene Guano wirkt nicht, wenn es nicht bald nach dem Ausstreuen regnet oder der Boden noch feucht ist.

7) Drei Centner reichen für einen Morgen als alleinige Düngung hin, $1^1/_2$ genügen zum Ueberstreuen nach halber Stallmistdüngung im Frühjahr, ehe die Pflanzen schoßen. Jene 3 Centner vertheilt man am besten auf Herbst und Frühjahr.

8) Mit 2 Ctr. reicht man aus, wenn der Same mit der Maschine in Reihen ausgesäet, ferner in Wein- und Hopfengärten, auf Kartoffel- und Tabaksfeldern, überhaupt überall, wo unmittelbar an die Pflanzen gedüngt wird. Kräftige Felder bedürfen nur $^1/_2$—1 Ctr., um den höchst möglichen Ertrag zu liefern.

9) Flüssig wirkt der Guano am raschesten und sichersten; auf 1 Pfd. nimmt man 50 Pfd. Wasser und begießt damit Tabak, Runkeln etc. Unmittelbar an die Pflanzen soll man aber so wenig als mit Jauche gießen, weil sonst beide leicht ätzen. Zum Schluß spreche ich den Wunsch aus, daß der Guano bald wieder billiger werden möge, um desto leichter auch in Württemberg einzubürgern. Hohenheim im August 1856."

Aus dem Jahresbericht der Handels- und Gewerbkammer in Heilbronn für 1856 entnehmen wir: „Guano: Während Württemberg sein Knochenmehl ausführt, bezieht es dagegen Guano. Die Einfuhr dieses Artikels über den hiesigen Hafen, welche in 1856 3553 Ctr. betrug, zeigt gegen das Vorjahr eine Zunahme von etwa 1000 Ctr. Obgleich der Preis seit 4 Jahren von 7 Gulden auf etwa 9 Gulden per Centner gestiegen ist, so rentirt es sich doch auch jetzt noch, Guano anzuwenden, wenigstens nimmt der Verbrauch in England und Norddeutschland trotz der Preissteigerung noch immer zu. Das Königreich Sachsen z. B. bezieht jährlich ungefähr 150,000 Ctr. Guano, woneben obige Ziffer der hiesigen Einfuhr allerdings wenig heißen will. Dies und der Umstand, daß noch immer Massen von Knochenmehl zu Wasser nach dem Norden von Deutschland abgehen, beweist, wie bereits angedeutet, daß man bei uns diesem sogenannten künstlichen Dungmittel noch lange nicht die verdiente Aufmerksamkeit schenkt. England konsumirt jährlich einige Millionen Centner Guano, kauft aber noch deutsche Knochen*) trotzdem und obgleich der Zollverein einen halben Thaler Ausgangszoll erhebt und die Fracht noch mehr ausmacht."

*) Aus den 35 chemischen Briefen Liebig's in der Allg. Ztg. fügen wir hier bei,

Nach unsern eigenen, mehrjährigen vergleichenden Versuchen, die wir mit Guano anstellten, wird derselbe als Hilfs- oder Beidünger zu der Erhöhung der Fruchtbarkeit, der Vermehrung von Futter- und Streumaterial dem Landwirth sehr viel nützen, wenn nämlich den mit Guano gedüngten Feldern auch in dem Maße der humusbildende Dünger wieder zu Theil wird, in welchen die Erndte denselben dem Boden entzogen hat; wir meinen eine halbe Stalldüngung und eine halbe Guanodüngung, oder, wenn eine ganze Guanodüngung stattgefunden hätte, bei der nächsten Düngung auch eine ganze Stalldüngung folgen zu lassen.

Als vorzüglich wirkend fanden wir den in Wasser aufgelösten Guano über Grasländer im Frühjahr ausgegossen; wenn daher der Landwirth seine Wiesen und Grasländer mit Mistjauche und flüssigem Guano bedüngen würde, so könnte jene Aufbreitung des Stalldüngers auf Wiesen, dessen werthvollste Theile ja doch nur in die Luft verflüchtigen, für das Ackerland gespart werden. Wer jährlich ein bestimmtes Quantum Guano zu der Düngung für seine Felder verwenden will, wird am besten thun, nie alljährlich eine und dieselben Ländereien mit Guano zu bedüngen, sondern unter den Feldern seines Besitzthums zu solcher Düngung zu wechseln, so daß die Reihe der Guanodüngung erst nach einem längeren Zeitraume die früher mit Guano bedüngten Länder wieder trifft.

Den Stalldünger aber wird der Guano nie entbehrlich machen. Wenn auch erwiesen ist, daß sich mit der ausschließlichen Guanodüngung auf fruchtbarem, humusreichem Boden eine Reihe von Jahren hindurch reichliche Erträgnisse entziehen lassen, so ist damit noch nicht erwiesen, daß sich mit einer solchen Düngung diese reiche Erndten gleich unserm Stalldünger Jahrhunderte hindurch entziehen lassen. Die ausschließliche Guanodüngung wird nach einem gewissen Zeitraume und im Verhältnisse der fruchtbaren Theile des Bodens, denselben eben so sehr erschöpft zurücklassen, als wäre dessen Bodenkraft durch erschöpfende Fruchtfolge ausgebeutet.

Durch eine ausschließliche Guanodüngung wird die Bodenerschöpfung nämlich nur ganz allmälig und nahezu unmerklich bewirkt, da der Guano im Stande ist, eine Pflanze fast vollständig zu ernähren und diese nur noch einen Theil zu ihrer vollständigen Ausbildung von der Bodenkraft nöthig hat, in vielen Fällen aber durch Stoppeln, abfallende Blätter rc.

---

daß die Engländer seit 1824 Deutschland 40 Millionen Centner Knochen und damit unserm Boden eine der Hauptbedingungen für die Produktion von etwa 3000 Millionen Centner Korn entführt haben.

dem Boden auch wiederum von diesen entzogenen Theilen etwas zurückläßt. Wer sich von der Wirkung der ausschließlichen Guanodüngung selbst überzeugen will, dünge ein kleines Stück etwa 10 Jahre hindurch ausschließlich mit Guano, einen andern gleichgroßen Theil desselben Feldes aber während dieser Zeit mit Stallmist, jedoch unterlasse man nicht, den Boden dieser beiden Theile vorher genau zu untersuchen. Nach Verfluß dieses Zeitraums untersuche man die Erden dieser beiden Theile wieder; der ausschließlich mit Guano bedüngte Theil wird ein, von der ersten Untersuchung abweichendes, für das Feld nicht günstiges Resultat ergeben; man unterlasse nun jede Düngung dieser beiden Theile, behandle sie noch einige Jahre hindurch gleich und verwende dieselben zu gleichen Kulturen, und der mit Guano gedüngte Theil wird viel bälder vollständig erschöpft sein, als der andere. Bei einer ausschließlichen Guanodüngung tritt derselbe Fall ein, den wir am Schlusse des Artikels „Gründüngung" bezeichneten und den wir vorzugsweise zu beherzigen bitten.

Guanowasser, siehe auch Düngerguß. Eine Düngung, mit einer nicht zu starken Auflösung des peruanischen Guanos in Wasser ist nicht nur bei den Zierpflanzen sondern auch bei allen Gewächsen, welche eine kräftige Düngung lieben, viel erfolgreicher als die Anwendung des trockenen Guanos oder eines andern Düngerpulvers. Vorzüglich ist die Wirkung des flüssigen Guanos auf Rasenplätze, Grasländer und Wiesen, besonders wenn man Fluß- und Teichwasser zu der Auflösung benützen kann. Auch für den Gartenbau bleibt die vorzüglichste Anwendung des Guanos die mittelst eines Gußes. Auf 25 bad. Maas *) Wasser nimmt man so viel als ein Mann mit beiden Händen zu fassen vermag, rührt dieses tüchtig um, und gebraucht den Guß, nachdem er 24 Stunden gestanden hat. Für Fuchsien, Pelargonien, Myrthen, Granaten, Orangen 2c. ist er, auf diese Weise angewendet, eines der vorzüglichsten Mittel zur Beförderung eines kräftigen üppigen Wachsthumes, zur Bildung eines intensiven Grünes.

Guano, mexikanischer. Dieser stammt von neuerdings aufgefundenen, mexikanischen Guanoinseln, besitzt eine dunklere Farbe, schwachen Geruch und stellt ein feines Pulver gemischt mit härteren Klumpen, welches weiße, steinige Kalkconcretionen sind, dar. Gehört zwar zu den ächten, aber natürlich schlechteren Sorten, indem er bedeutend größere Mengen von Wasser und phosphorsaurer Kalk- und Talgerde enthält und fast 30 mal ärmer an

*) 100 badische Maas = 131,001 preuß. Quart = 140,314 bayerische = 81,653 württemb. Helleichmaas = 150,000 französ. Litres.

Stickstoff, als der peruanische Guano ist und gar keine alkalischen Salze enthält. (Chemischer Ackersmann).

Gülle. Dieser flüssige Dünger, welcher die Jauche an Wichtigkeit und Nutzen weit übertrifft, entsprang und verbreitete sich zuerst in der Gegend von Zürich, wo sie sich zu solcher Bedeutung erhob, daß sich die Wirthschaften, in denen dieselbe angewendet wurde, bedeutend erhöhten. Die Gülle ist ein aus Dünger und Urin zubereiteter Trank, dem noch ungefähr 3 Theile Wasser zugesetzt werden. Die Bereitung wird auf verschiedene Weise auch im Viehstalle mittelst des sogenannten Kühgrabens und des Güllenkastens bewerkstelligt; während des Sommers ist sie in 14 Tagen, zur Winterszeit in 4—5 Wochen, in einem großen Sammler in 2 Monaten vollendet. Ob die Gährung vollendet ist, erkennt man, wenn die Gülle beim Rühren nicht mehr schäumt. Wenn man Menschenurin beifügt, kann man die Gährung um die Hälfte der Zeit verkürzen. Sie setzt oben eine Faserhaut an, welche man abschöpft, auf die Miststätte bringt, wo sodann eine Begießung vorgenommen wird, damit diese Faserhaut tiefer in den Düngerstock bringe. Mittelst eines Fasses bringt man die Gülle auf die Felder, während des Winters auf den Schnee der Saat oder Wiese.

Durch Beimischung von Salzsäure oder Schwefelsäure kann man die Gülle bedeutend wirksamer machen, sowie man auch an einigen Orten durch Zusatz von Wasser, halbverfaultem Gras und Salzsäure dieselbe vermehrt. Eisenvitriol und Gyps bindet aber gleichzeitig den Ammoniak und verhindert den üblen Geruch.

Gyps. Schwefelsaurer Kalk, kommt in der Natur häufig vor und bildet ganze Bergzüge. Die bläulich-grauen Gypssteine werden, nachdem sie gebrochen sind, in großen Oefen gleich dem Kalk gebrannt, und die gebrannten Steine sodann auf Gypsmühlen zu Pulver gemahlen; der gebrannte, gemahlene Gyps wird zu vielen technischen Zwecken und in der Landwirthschaft nützlich angewendet. Gyps in Tafeln krystallisirt nennt man Marienglas, körnigkrystallisirt, Alabaster. — Gyps ist ein vorzügliches Reiz-Düngemittel für allen Klee und befördert das Wachsthum der Hülsenfrüchte, Erbsen, Wicken rc. sehr, sowie er auch die Eigenschaft besitzt, aus den Bestandtheilen des Düngers in dem Boden kohlensaures Ammoniak zu lösen und dasselbe auch aus der Luft an sich zu ziehen. Wer den Gyps als Dünger betrachtet, und ihn auf Kleefelder streut, die durch zu viel vorausgegangene Erndten bereits erschöpft sind, der wird unter allen Bodenverhältnissen wenig Erfolg davon verspüren, weil die allgemeine Nahrung in dem Boden vorhanden sein muß, wenn der einzelne besondere Nahrungsstoff

wirken soll, um so weniger, als der Gyps nur in kleinen Quantitäten in Anwendung kommen soll.

Die beste Wirkung wird von dem Gyps erreicht, wenn man denselben in einer heiteren Witterungsperiode nach einer thaureichen Nacht frühmorgens auf die nassen Blätter der etwa 3 — 4 Zoll hohen, den Boden schon etwas bedeckenden jungen Pflanzen streut, so daß der Gyps darauf anklebt. Der Erfolg zeigt sich um so besser, wenn sonnige trockene Tage darauf folgen, wogegen das baldige Abspülen des Gypses durch Regen die Wirkung sehr vermindert.

Auf Halmfrüchte und Gräser scheint der Gyps keine merkliche Wirkung zu haben, und wenn man gefunden haben will, daß das Wintergetreide nach gegypstem Klee kräftiger wächst, so möchte die Ursache davon wohl in dem bekannten Umstande zu suchen sein, daß ein kräftig gewachsener Klee, der das Feld gut beschattet, und viele Wurzel- und Blätterreste zurückläßt, stets eine sehr günstige Wirkung auf das nachfolgende Wintergetreide hat, daß also der Gyps nur unmittelbar durch den Kleewuchs auf das Wintergetreide wirkt.

Der Gyps wird auch roh (ungebrannt) zu feinem Pulver zerstampft gebraucht; je feiner das Gypspulver ist, desto größer ist dessen Wirksamkeit, weßhalb man sich hierauf bei dessen Bereitung und Ankauf richten muß. — Werden im Frühjahr die neuen Triebe eines tiefbeschnittenen Weinstockes, nachdem sie gegen 6 Zoll lang sind, mit feingepulvertem, rohem Gyps bestreut, so wirkt derselbe als Reizmittel, das das Wachsthum kräftiger entwickelt, die schädlichen Einwirkungen des Reifes und der Nässe hindert, die Fruchtbarkeit oft beinahe auf das Doppelte vermehrt, und die Früchte früher zeitig werden. Je saftiger die Weinpflanzen sind, was besonders bei jungen oder in gutem fettem Boden wachsenden, oder wie gewöhnlich stark beschnittenen Weinstöcken besteht, um so größer ist der Erfolg. Der Gyps soll roh, ungebrannt, von allen fremden Erdtheilen rein und zu sehr feinem Pulver gestampft sein. Das Bestreuen jener zarten, saftigen Pflanzentriebe muß sorgfältig und nur sehr dünn, an einem heiteren, windstillen Abende geschehen, damit der Gyps vom Winde nicht verweht wird, sondern sich an die Oberfläche der Blätter setzt, und darauf durch den Thau befestigen kann. Der Gypsstaub wird in einem kleinen Sack aus grober Leinwand gegeben, durch dessen Erschütterung mit der Hand die herausfallenden kleinsten Theile die Pflanzen oben seicht bedecken. — Der Gyps ist ein erdiges, aus Schwefelsäure und Kalk bestehendes, im Wasser nur schwer auflösliches, geschmackloses Mittelsalz, das als Reizmittel zur Beförderung eines kräftigen Wachthums, durch vergrößerte Auf-

nahme der Nahrung auf die Pflanzen, vorzüglich deren saftige und fette Blätter und Stengel, wirkt; wozu er von denselben eingesogen und zersetzt wird. Die guten Wirkungen des Gypses äußern sich nur auf fruchtbaren, feuchten bethauten Gründen, daher das Bestreuen magerer, trockener Gewächse in offenen, windigen, dürren oder unfruchtbaren Gegenden weniger wirkt, oder gar schädlich ist, weil der Gyps keine Pflanzennahrung gibt, sondern vielmehr den bestehenden Humus durch dessen schnellere Zersetzung der Erde entzieht.

Haare. „Haut und Haar, düngen 100 Jahr," ein bekanntes Sprichwort; besonders aber besitzen diejenigen Haarabfälle eine außerordentliche Dungkraft, welche von den Fleischern von dem Kopfe, den Füssen ꝛc. der Thiere, nachdem diese Theile in kochendem Wasser abgebrüht wurden und sodann abgeschabt werden, weil mit solchen Haaren auch Theile der thierischen Haut mit abgelöst werden. Liegen solche Abfälle längere Zeit im Freien auf Haufen, wie dies bei den Fleischern häufig der Fall ist, so gehen sie vermöge der, an denselben haftenden, fleischigen Theile sehr bald in Gährung über, und können in diesem Zustande zu der Düngung verschiedener Gewächse, nützlich verwendet werden. Trockene Haare aber bedürfen eine lange Zeit zu ihrer Zersetzung, man bringt sie daher am besten in eigene Composthaufen mit noch anderen, schwer zerlegbaren Stoffen, Hufe, Horn ꝛc., vermischt sie dort mit Kalk und bedeckt den Haufen mit Erde, den man mäßig feucht hält, wo sie sich sodann sehr bald zersetzen, oder man wirft, wenn man nur wenig Haare hat, dieselben in Senk-, Abtritt- und Jauchengruben, läßt sie längere Zeit darin liegen, und verwendet sie sodann als Dünger.

Harn der Thiere, siehe Jauche.

Häringsguano. Tangrum. In früheren Zeiten stellte man in Frankreich, namentlich aber in Schweden, viel Thran aus Häringen dar; unzählige derartige Thranschweelereien waren an dem schwedischen Küstenlande ausgebreitet. Jetzt sind dieselben verschwunden, weil man glaubte, daß die Abfälle, die man, um sich ihrer zu entledigen, ins Meer warf, die Ursache davon seien, daß sich die Häringe von Jahr zu Jahr verminderten, und deshalb das Vergraben dieser Abfälle anordnete, was bedeutende Arbeitskosten verursachte. Quatrefages weist nun darauf hin, daß diese Abfälle, die man Tangrum nennt, überaus reich an Stickstoff und phosphorsauren Verbindungen sind und getrocknet ein Düngemittel liefern, dessen Wirkung gewiß dem besten Guano gleichkommen werde. Benützte man das zum Ausbraten der Häringe oder anderer Seefische erforderliche Feuer zugleich zum Trocknen dieser Rückstände, so würde man ohne alle Kosten

ein Nebenprodukt erhalten, welches die Rentabilität jener Anlagen außer allen Zweifel setzen müßte, selbst wenn man das Tangrum zu viel billigeren Preisen, als den peruanischen Guano verkaufte. (Fr. Blätter).

Holzasche, siehe Asche n.

Holzkohlen, sind nicht nur ein sehr stark treibendes Düngungsmittel, sondern sie schützen die Felder auch bei anhaltender Dürre und erhalten sie feucht, indem 1 Pfund Holzkohle gegen 4 Pfund Wasser einsaugt, welche Eigenschaft die Holzkohlen sehr lange behalten. Gartenbeete, die mit Holzkohlen überstreut, die vorher zerstoßen und untergegraben werden, halten die Feuchtigkeit lange an. — Nach Bosse wendet James Barnes, Gärtner der Lady Rolle zu Bicton in England, zu seinen Zierpflanzen viele Holzkohlen in Stücken und als Staub an, indem er solche als ein außerordentliches Beförderungsmittel des Wachsthnms mit Recht empfiehlt; er thut sie in Säcke in die Wasserbehälter und in das Düngwasser, mischt sie unter die Erde und gebraucht sie als Abzug für fast alle Pflanzen, wie für tropische Orchideen. — Ausgezeichnet ist die Wirkung der Holzkohle auf feuchten, mit Moos bewachsenen Wiesen und auf Aeckern mit schwerem kaltem Boden. Dicht mit Moos bewachsene Wiesen, welche nur einen geringen Ertrag an Heu von schlechter Beschaffenheit lieferten, wurden nach nothwendiger Entfernung des überflüssigen Wassers, mit Kohlengesiebe beschüttet, worauf sich das saftigste Gras in üppiger Fülle zeigte; ebenso ausgezeichnet waren die Erfolge der Kohlenanwendung auf schweren, bindigen Aeckern. Dem Einwurfe zu begegnen, daß man das Kohlengesiebe nicht überall oder nicht immer in hinreichender Menge erhalten könne, ist zu bemerken, daß auch jedes Unkraut, faules Holz u. dgl. durch halbes Verbrennen in Kohle verwandelt werden kann. — Daß die Holzkohle, nämlich das Bedecken der Oberfläche des Bodens mit derselben einen Einfluß auf die Färbung der Blumen äußern, ist noch nicht bestimmt nachgewiesen. Die in diesem Sinne angestellten Versuche sprechen mehr zu Gunsten des Einflusses der, auf diese Weise verwendeten Holzkohle zu der Erhöhung des Wachsthums, als dem, der Färbung der Blüthen. — In der Wochenschrift der Bukowiner Handels- und Gewerbekammer 1852 Nr. 8 ist die Kohle als neues Mästungsmittel empfohlen. „Die Holzkohlen, welche man nach der Heizuug des Backofens aus demselben zieht und dann dämpft, werden, nachdem sie durch Sieben von der Asche befreit worden, etwas zerkleinert und den Schweinen in einer Ecke des Troges gegeben, so daß sie beliebig davon nehmen können. Die Schweine fressen sie begierig, und die Beförderung des Appetits, sowie der Verdauung wird sich dem Beobachter auffallend bemerkbar machen. — Kohlenpulver den Mastthieren unter das Futter

gegeben, soll einen unverkennbaren Einfluß auf den Ernährungsprozeß, namentlich auf die Fortbildung ausüben. Die Art der Wirkung der Kohle in dieser Beziehung ist räthselhaft; denn an eine Assimilation derselben ist nicht mehr zu denken.

Holzabfälle und grobe Reiser, siehe Sägespäne.

Hornspäne. Es ist von den Gärtnern allgemein anerkannt, daß Hornspäne ein vortreffliches Düngemittel sind für Topfpflanzen und überhaupt für Gewächse, die in schneller Entwickelung sich entfalten sollen. Die Erfahrung hatte längst die Thatsache hingestellt, bevor die Wissenschaft die Gründe dafür angeben konnte. Die trefflichen Untersuchungen Scherer's verstatten jetzt, die Wirksamkeit der Hornspäne vom chemisch-physiologischen Gesichtspunkt aus, zu erklären.

Das Horn, die Klauen, die Nägel, überhaupt die conpakten Horngebilde des thierischen Körpers, sind bei einem Aschengehalte, der 1 % noch nicht erreicht, vor allem reich an Stickstoff und Schwefel, und zwar beträgt der Gehalt an ersteren durchschnittlich 17 %, der an letzterem 5 %. Außerdem sind noch 51 % Kohlenstoff und etwa 27 % Wasserstoff und Sauerstoff in den Horngebilden vorhanden.

Die Chemie lehrt uns aber, je reicher ein organischer Körper an den fünf oben erwähnten Urstoffen ist, um so leichter zerfällt er in andere Verbindungen; deshalb geht auch beim Horn dieser Prozeß, den wir die Fäulniß bezeichnen, sehr rasch vor sich. Der Stickstoff verbindet sich mit dem Wasserstoff zu dem Hauptnahrung der Pflanzen, dem Ammoniak, und der Schwefel gibt das nöthige Material zur Bildung des Pflanzeneiweißes, des Klebers und des Legumins. Ein große Zahl exotischer Pflanzen enthält schwefelhaltige ätherische Oele, ihre Bildung wird durch die Zersetzung der Hornspäne wesentlich gefördert.

Bisher kamen die Hornspäne als Abfälle der Drechslerarbeit größtentheils als schmale lange Späne in Gebrauch. Die Fabrik „zum Batt" in Ohlau hat, von dem wissenschaftlichen Gesichtspunkt ausgehend, daß eine Substanz um so leichter und schneller sich zersetzt, je feiner zertheilt sie ist, die Hornspäne in ähnlich fein zertheiltem Zustande in den Handel gebracht, wie sie es mit dem Knochenmehl schon seit längerer Zeit mit dem günstigsten Erfolge ausgeführt hat. Sie verkauft den Centner feine Hornspäne nach Probe zum Preise von 4 Thaler 15 Sgr. baar. (Allgem. Thüring. Gartenz.). — Als Dünger für Fuchsien, Pelargonien, Rosen, Hortensien u. a., die sich durch ein absonderliches respecktables Aussehen und freigibigsten Blüthenreichthum auszeichnen sollen, zeichneten sich die Hornspäne besonders aus. Dieselben werden gesiebt, die feineren unter die

Topferde gemischt, (man nimmt etwa einen bayerischen Metzen *) Erde und den sechszehnten Theil einer Maß feiner Hornspäne), die gröberen Stückchen können als Unterlage in den Töpfen dienen, indem man sie nach Verhältniß der Größe der Töpfe (ungefähr 1 Zoll hoch) einlegt. Dergleichen Hornspäne sind billig bei Horndrechslern und Kammmachern zu haben. — Die große Wirkungskraft der Hornspänedüngung bei Feldfrüchten und Obstbäumen ist jedem Landwirth bekannt, doch müssen die Späne möglichst zerkleinert, am besten in Pulver verwandelt werden, da nach gemachten Erfahrungen Vögel und andere Thiere die größeren Hornstücke ꝛc. forttragen, welche sich übrigens auch nur sehr langsam auflösen. In dieser Beziehung kann man auch das empfohlene Einschlagen der Hörner- und Klauenstücke in die Wiesennarbe nicht billigen, sondern man muß im Gegentheil die klaren Hornspäne auf die Felder und Wiesen und die größeren Theile derselben zur Düngung der Obstbäume verwenden.

Jauche. Mistjauche. Gauche. Pfuhl. (Jauchengrube siehe Anlage der Miststätte)." Die verschiedenen Urinarten begreifen in sich eine Menge Salze, Alkalien, thierische Stoffe und demnach große Düngekräfte; der Menschenurin davon aber am meisten. Wichtig dabei ist wieder der Gährungsprozeß. Die Gährung tritt um so schneller ein, je mehr der Urin Gallerte und Eiweißstoff enthält. Diese ist vorzugsweise bei dem Urin der fleischfressenden Thiere vor dem der grasfressenden der Fall. Sie kündigt sich durch einen ammoniakalischen Geruch an. Zum Urin hat man ein eigenes Behälter, die Jauchengrube, in welche man noch öfters Wasser, Gyps, Eisenvitriol, Abfälle von Haus und Hof mischt. Nach der Gährung wird nun diese Mischung im Frühjahr über die Wiesen oder an junge Pflanzen gegossen; oder man befeuchtet damit eine Masse von Erde, Torf und Kalk ꝛc. und macht so einen Compostdünger für leichten Boden. Ueberhaupt soll man mit dem Urin ein Auffaugungssystem in Anwendung bringen, wodurch eine Art Brühe entsteht, mit der Beifügung von Erde, Torf, Kalk, Gyps, Lauge, ausgelaugter Asche, Wollabfälle, Haare ꝛc.

Solche Brühen machen auch aufs sorgfältigste die Chinesen und Japaner, begießen damit die Felder, und erwerben so die reichlichsten Erndten. Einige Landwirthe in den Niederlanden gehen noch weiter, und setzen diesem Urinbehälter einige Kübel Thierblut bei, 3—4 Scheffel Kaminruß,

*) 100 bayerische Metzen = 67,428 preuß. Scheffel = 167,287 württemb. Sri = 123,532 badische Doppel-Sester = 37,0596 Hectoliter = 60,260 Wiener Metzen.

Salz und etwa 10 — 15 Stück zerstoßene Oelkuchen. Hierdurch wird die Masse in eine sehr heftige Gährung gebracht, welche gegen 3 Wochen andauert, und so stark ist, daß man während dieser Zeit den Behälter ohne Gefahr nicht öffnen darf. Wenn solches in der fünften oder sechsten Woche geschieht, schüttet man noch etwas lebendigen Kalk hinein und rührt alles in einiger Entfernung nach 24 Stunden genugsam um. Nach der Erkältung füllt man damit das Faß und fährt über Wiesen oder das zugerichtete Feld, säet nach diesem Ueberguß und egget alles fleißig ein. 20 Tonnen dieses flüssigen Düngers leisten auf einem Morgen mehr, als 10 Fuder des besten festen Düngers. Nur muß diese Ueberdüngung auch im zweiten Jahre vor sich gehen, damit der Boden nach allen Seiten damit tüchtig durchdrungen werde. Ueber Anwendung der Jauche siehe **Düngerguß**. — Die Jauche ist bei nicht lagernden Pflanzen, wie Hanf, Lein, Klee, Kraut und Wurzelwerk von der größten Wirksamkeit, und sicher eben so viel werth als der Dung selbst, von dem sie gewonnen wurde. Auf Wiesen hingegen übertrifft die Jauche den Stalldünger an Nutzen. Ueberhaupt muß man immer trachten, den Stallmist auf die Ackerfelder, und die Mistjauche zur Düngung der Wiesen anzuwenden, weil bei dem Obenaufbreiten des Stalldüngers oder dem Liegenlassen auf kleine Haufen, wie dies bei dem Düngen der Wiesen mit Stallmist stattfindet, die meisten düngenden Kräfte des Mistes ungenützt in die Luft entweichen.

Kalkstein und gebrannter Kalk, siehe **Bodenkunde**. Abschnitt I. b) die festen Grundstoffe, „**Entstehung und Nutzen des Kalkes**,“ und **Aetzkalk**.

Kalk aus Leuchtgas-Anstalten, siehe **Gaskalk**.

Kalken, siehe **Bodenkunde**. „**Verbesserung des Thonbodens mit Kalk**.“

Kartoffelkrautasche, siehe **Aschen**.

Knochen und Knochenmehl. Phosphorsaurer Kalk. Der phosphorsaure Kalk bildet einen Hauptbestandtheil der Knochen, kommt aber auch im Mineralreich vor und führt den Namen Apatit. Als Düngemittel hat der phosphorsaure Kalk (das Knochenmehl), einen großen Ruf erlangt. Nach chemischen Untersuchungen enthalten die Knochen der verschiedenen Thiere im Allgemeinen ungefähr 48 — 50 Theile phosphorsaure Kalkerde, 3 — 4 Theile phosphorsaure Talgerde, 6—8 Theile kohlensaure Kalkerde und etwa 30 Theile verbrennbare Stoffe, in welchen 5—6 Theile Stickstoff enthalten sind. Alle Körnerfrüchte enthalten viele phosphorsaure Kalkerde, deshalb ist denn auch das Knochenmehl, das so viel von diesem Stoffe enthält, ein vorzügliches Düngemittel für alle Körnerfrüchte. Außerdem enthalten die

Knochen vielen Stickstoff. Stickstoffhaltige Dünger, nennt man treibenden Dünger, die phosphorhaltigen aber körnerbildenden Dünger. Genaue Untersuchungen haben ergeben, daß das gute Knochenmehl 11 — 12 mal so viel treibenden und 70 — 80 mal so viel körnerbildende Kraft hat, als der Stalldünger.

Eine Mischung von Knochenmehl mit Stalldünger wirkt ganz vortrefflich auf den Getreidebau. Leider werden die Knochen in ganzen Schiffsladungen von Deutschland nach England ausgeführt, die Engländer haben ganz recht, wenn sie sagen: für jede Tonne Knochenmehl, welche wir beziehen, dürfen wir 3 Tonnen Weizen weniger kaufen. Man sollte in jeder Zeitschrift diese Thatsache mittheilen, man würde sodann das Knochenmehl nicht mehr für einen theuren Dünger halten und zwar um so mehr als es einige Jahre vorhält und für viele Früchte durch nichts anderes zu ersetzen ist. Jedoch hat nur das Knochenmehl das aus guten, frischen, kräftigen Knochen hergestellt wird, eine solche vorzügliche Wirkung, während das Mehl aus Knochen gemahlen, welche Jahre lang jeder Witterung blosgestellt, ganz ausgetrocknet und gebleicht waren, nur unbedeutende Wirkung auf das Wachsthum der Gewächse äußerte. Gutes Knochenmehl wirkt ganz ausgezeichnet, und zeigte eine solche Triebkraft, daß Felder die damit gedüngt waren, hinsichtlich der Körner und des Strohs sich ganz vorzüglich auszeichneten. Um die Wirkung des Knochenmehls als Dungmittel wesentlich zu erhöhen, empfiehlt Professor Dr. Stöckhardt das Knochenmehl vor der Benützung mit Schwefelsäure zu behandeln. Aus einem Gemenge von gesiebter Asche und Erde wird auf einer Scheuertenne ein kreisförmiger Wall aufgeworfen, so daß die Vertiefung innerhalb desselben, einen Centner Knochenmehl zu fassen vermag; die Aschenumwallung wird fest genug, um die nachherige Umarbeitung der Knochen auszuhalten, wenn man sie von außen festtritt oder mit einem Brette festschlägt. Von dem Knochenmehl wird das feine Pulver zuvor abgesiebt, und bei Seite gestellt. Man schüttet nun das Knochenmehl in die Vertiefung, besprengt es unter Umschaufeln mit 6 Pfund Wasser, so daß es gleichförmig benetzt wird, und setzt nun allmälig 11 Pfund englische Schwefelsänre hinzu, wobei man geichfalls mit einer Schaufel umrührt. Nach 24 Stunden besprengt man die Masse abermals mit 6 Pfd. Wasser, setzt noch einmal 11 Pfd. Schwefelsäure hinzu und läßt diese Substanzen wieder 24 Stunden auf einander einwirken. Nach dieser Zeit rührt man das abgesiebte feine Knochenmehl darunter und schaufelt endlich die aufgeschlossene Knochenmasse mit der Asche oder Erde des Damms durcheinander, bis sie mit letzterer gleichmäßig gemischt ist. Man erhält auf diese Art ein krümliches Pulver, welches sich mit der Hand oder mittelst ei-

ner Holzschaufel gleichförmig auf den Acker ausstreuen läßt, wenn man nicht vorzieht, solches unter den Stalldünger zu mischen. — Auch in flüssigem Zustande hat sich das Knochenmehl als vorzüglicher Dünger bewährt; zu diesem Zwecke verdünnt man die mit Schwefelsäure aufgeschlossenen Knochen, nachdem die Masse 4 bis 5 Tage ruhig gelegen mit hundert oder mehr Theilen Wasser oder Gülle und verfährt dieselbe auf Aecker und Wiesen. — Um Saatfrüchte von der Aussaat mit Knochenmehl zu düngen, nimmt man von der mit Schwefelsäure aufgeschlossenen Masse, eine Portion von der Größe einer Kegelkugel, (wem es nicht um die Kosten zu thun ist, nimmt mehr) in einen Kübel und verdünnt diese Portion mit Wasser, daß die Masse schwach läuft, hierauf wird dieses Knochenmehl mit einem Simri Saatfrucht in dem flachen Geschirr mittelst eines Werkzeugs so stark gemischt, bis kein Korn sich mehr gleicht, zuletzt so viel Asche zugesetzt, daß die Frucht nicht mehr klebt, worauf man sie aussäet. —

Der Grund, warum man das Knochenmehl vor dessen Anwendung als Dünger mit Schwefelsäure vermischt, oder, wie man auch sonst sagt, mit Schwefelsäure aufschließt, besteht darin; weil das Knochenmehl, selbst wenn es in ganz fein gepulvertem Zustande angewendet wird, dennoch durch den gewöhnlichen Verwesungsprozeß sehr langsam in eine für die Pflanzen verdauliche Form übergeht, so daß nach einer Düngung mit Knochenmehl, ein Zeitraum von 10 Jahren vergehen kann, bevor der Düngstoff, den man denselben reicht, vollständig konsumirt ist. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, präparirt man das zur Düngung bestimmte Knochenmehl zuvor mit Schwefelsäure und bringt es hierdurch in eine lösliche Form, in der es von den Pflanzenwurzeln leicht aufgenommen werden kann. Fabriken, die sich mit Knochenmehl beschäftigen, liefern dasselbe meistens schon mit Schwefelsäure aufgeschlossen. Eine dreifach geringere Quantität, wie vom gewöhnlichen Knochenmehl macht den durchaus gleichen Effect, und es kommt daher dieses präparirte Knochenmehl dem Guano sehr nahe. Die viel schnellere Wirkung erklärt sich in folgender Weise. Die Hauptbestandtheile der Knochen sind basischer phosphorsaurer Kalk und stickstoffhaltige Gallerte. Durch die Schwefelsäure wird der erstere theils in sauren phosphorsauren Kalk, theils in schwefelsauren Kalk umgewandelt. Der saure phosphorsaure Kalk ist nun viel leichter auflöslich, als der basische phosphorsaure Kalk, und wirkt auch, weil die Phosphorsäure freier, viel kräftiger. Durch seine leichte Löslichkeit wird aber auch die Knochengallerte mehr aufgeschlossen und in einen leicht löslichen Zustand versetzt, wodurch auch diese kräftiger als im gewöhnlichen Knochenmehl wirken kann.

Vor dem Guano, dem das präparirte Knochenmehl nahe steht, hat

es den Vorzug, daß man es mehr rein und unverfälscht erhalten kann, und daß es billiger ist. Bei Körnerfrüchten und Klee hat es sich überall vorzüglich bewährt, nach Mittheilungen aus England zeigt es aber auch auf die meisten andern Feldfrüchte eine sehr vortheilhafte Einwirkung.

Das Knochenmehl eignet sich für alle Getreidearten ebensowohl für Sommer = als Winterfrucht. Die Vortheile, die sich bei seiner Anwendung bei dem Getreidebau namentlich ergeben, sind Reinheit der Felder, eine größere Quantität und bessere Qualität des Korns, und die Verhütung des Lagerns beim üppigen Stande des Getreides, indem der Halm durch diesen Dünger eine größere Dicke und Festigkeit erhält. Beim Repsbau hat seine Anwendung die lohnensten Resultate gehabt, so ist bei dem Flachsbau, was Feinheit und Festigkeit des Fadens anbelangt, dasselbe von unschätzbaren Wirkungen. Vorzüglich ist der Einfluß dieses Düngers auf den Rübenbau, indem nicht allein die durch den Rübenbau ausgesogenen Felder verbessert werden, sondern auch die Fäulniß der Rüben dadurch beseitigt wird, englische Landwirthe wissen ihn in dieser Hinsicht nicht genug zu loben. Der Ertrag der Rübenfelder ist in Folge seiner Anwendung zu einer fast unglaublichen Höhe gestiegen. Als Wiesendünger ist er nicht weniger zu empfehlen, so wirkt dieser Dünger namentlich günstig auf den Kleebau, was um so glaublicher ist, wenn man bedenkt, welche Rolle die Phosphorsäure bei der Milcherzeugung spielt und es ist namentlich der große Gehalt an Phosphorsäure, der diesen Dünger für das Pflanzenwachsthum so wohlthätig macht, während durch den natürlichen Dünger die Phosphorsäure, die dem Feld durchaus nothwendig ist, und die ihm alljährlich entzogen wird — fast gar nicht zurückgegeben wird. Neben der Phosphorsäure hat dieser Dünger einen großen Gehalt an Ammoniak, und zwar ist dieses Ammoniak in gebundener Gestalt und nicht so sehr flüchtig als im Guano.

Was den Verbrauch an Knochenmehl pro Morgen betrifft, so ist dies verschieden und schwankt zwischen 1 und 2 Centner, je nachdem man ihn als Hilfsdünger, oder zur vollen Düngung anwendet, je nachdem die Felder in Dungkraft und je nach der Art der Frucht, für die er dient. Man rechnet auch wohl 25 Pfd. Knochenmehl so gut, als eine Fuhre des besten Mistes, will man halb mit Mist, und halb mit Knochenmehl düngen, so ist dies um so vortheilhafter, weil ein Theil die schnelle Verwesung des andern befördert.

Die Anwendung bei der Bestellung ist ganz dieselbe, wie die des Guanos und wie hier die Verschiedenheiten vorkommen, so wird es auch bei den Knochenmehl der Fall sein. Bei jeder Fruchtgattung, Flachs, Gemüse, Oelsamen aller Art, wird dasselbe zur Saatzeit untergeeggt, im Garten mit

dem Rechen untergeharkt. Bei Kartoffeln wird solches beim Pflanzen oder Legen derselben in die Furche oder Stufe eine kleine Handvoll beigelegt. Beim Kleebau sowohl, als bei sauren Wiesen ist die Anwendung des Knochenmehls vortrefflich; saure Wiesen, liefern nachdem dieselben entwässert sind, mit Knochenmehl gedüngt, schon im zweiten Jahre mehrentheils Klee und gute Futterkräuter. Bei der Baumzucht jeder Gattung sowie auch beim Weinbau ist dasselbe vorzüglich anzuempfehlen. Die Anhaltbarkeit des Knochendüngers wird von den Engländern auf 7 Jahre angegeben; doch dürfte dessen Kraft als Dünger auf 3 bis 4 Jahre angenommen werden, auf Wiesen hält die Wirkung länger an. Dr. Hartstein sagt in seiner Schrift vom englischen und schottischen Düngerwesen u. A., daß nach den Erfahrungen englischer Landwirthe 100 Pfund Knochenmehl durchschnittlich dem Werthe von 2500 bis 3000 Pfd. Stalldünger gleich seien. Bei gleichem Gewichte enthalte das Knochenmehl $12^1/_2$ mal so viel Stickstoff und 80 mal so viel Phosphorsäure als der frische Stalldünger. Die Wirkungsdauer der gröblich verkleinerten Knochen, von denen 6 — 12 Zentner pr. Magdeburger Morgen verwendet werden, erstrecke sich auf 5, 10, — 15 Jahre. Die des feinen Knochenmehls stellt sich nach allgemeiner Erfahrung auf 4 Jahre fest, und zwar rechnet man von der Gesammtwirkung: auf das erste Jahr 30%, das zweite 30%, das dritte 25% und auf das vierte 15%. Wie die englischen Landwirthe sagen, verdient der Knochendünger den Vorzug vor allen übrigen zur Beförderung des Wachsthums der Rüben.

Das Knochenmehl hat sich als Dung- und Reizmittel auch für Blumenpflanzen trefflich bewährt. Als frisch gebraucht ist es aber sehr schädlich. Man mische 2 Theile Knochenmehl mit 1 Theil lockerer, fein gesiebter Mistbeeterde und lasse diese Mischung wenigstens vom Frühjahr bis zum kommenden Frühling auf einer schattigen Stelle im Freien liegen. Diese Mischung muß öfters durch einander gearbeitet werden. Von den Topfpflanzen, die man damit düngen will, nehme man die obere Erde fast bis auf die Wurzeln hinweg, und ersetze die weggenommene Erde durch diese Mischung. Nelken, Rosen, auch Ananas gedeihen vorzüglich. — Knochenmehl ist das sicherste, unschädlichste und zugleich wohlfeilste Düngungsmittel für Obstbäume. Das zu der Düngung von Bäumen bestimmte Quantum wird, wo der Baum im Grasboden steht, nicht auf dem Grasboden selbst ausgestreut, sondern eine dünne Schichte von Erde rings um den Baum, wo man die Wurzelkrone mit ihren Fasern vermuthet (also nicht am Stamm) hinweggenommen, diese Stelle für die älteren Bäume mit $^1/_2$ Simri überstreut und die abgehobene Erde darauf gegeben. Im gebauten Land ist ein leichtes Einhäckeln hinreichend. Alle 5 bis 6 Jahre wird das Verfahren

wiederholt. Niemals darf das Knochenmehl tief untergegraben werden, wenn es Luft, Feuchtigkeit, Wärme zersetzen sollen.

Das Knochenmehl gewährt Dünger ohne Thiere und erhöhten Ertrag der Felder ohne Zeitverlust; der Landwirth kann, wenn Zeit oder andere Verhältnisse es ihm wünschenswerth machen, vorübergehende Ereignisse zu benützen, seinen Feldern damit höheren Ertrag abgewinnen, die ihm einen größeren Gewinn zuführen. Da das Knochenmehl seine Dungkraft im kleinen Raum, bei sehr geringem Gewichte einschließt, so besitzt man in ihm ein Mittel, die entlegensten Felder, wohin der Transport der Dungmittel zu beschwerlich und kostbillig ist, ebenfalls in einen guten Ertrag zu setzen, ja selbst in öden Ländereien landwirthschaftliche Einrichtungen zu begründen, wo sie bisher unmöglich schienen. —

Knochen zur Düngung aufzulösen. Die Knochen werden 24 Stunden mit Wasser naß gehalten, sodann mit 10 Prozent Schwefelsäure, welche zuvor mit der vierfachen Menge Wasser verdünnt wurde, durchgearbeitet und die nach einiger Zeit entstehende breiige Masse mit Mist und Laub gemengt, so bedarf man bei Verwendung dieser Masse zum Düngen, weniger Knochen als bei der gewöhnlichen Düngung mit Knochenmehl. — Nach den Fr. Blättern, hätte ein Engländer die Entdeckung gemacht, daß Knochen mit frischem Pferdedünger zusammengepackt, nach einigen Monaten in einen pulverförmigen Zustand übergehen. Das wäre ohne Zweifel ein bedeutender Vortheil. — Antisell theilt eine Reihe von Notizen mit, welche den Zweck haben, die Aufmerksamkeit der Landwirthe auf die Nützlichkeit des phosphorsauren Kalks (Knochenmehls) zu lenken.

Magert ein Vieh auf der Weide ab, so soll diese Erscheinung von eingetretenem Mangel des Weideplatzes an phosphorsaurem Kalk herrühren. Ein großes Thier bedarf 100 Pfund davon zur Bildung seines Knochenbaues: dieser Bedarf wird der Weide entzogen und muß nun durch Dünger ersetzt werden, welcher die phosphorsauren Verbindungen liefert.

Die wohlthätige Wirkung der Phosphorsäure auf die Vegetation gibt sich bei allen Pflanzen kund. Ein Rübenfeld wurde durch Düngung mit 105 Pfund Knochen so verbessert, daß der Ertrag von 25 bis 30 Tonnen auf 52 Tonnen stieg. Ein Weizenfeld bot eine ähnliche Erscheinung dar. Phosphorsaurer Kalk erhöht den Gehalt des Weizens an Kleber von 12—17 Prozent. Auch der Wiesenbau wird durch phosphorsauren Kalk sehr begünstigt. Alles Vieh, welches Gras von den mit diesem Mittel gedüngten Wiesen erhält, gedeiht sichtbar und gewinnt an Fleisch.

Die Aufbewahrung des Knochenmehls in England geschieht nie in Säcken, sondern man schüttet sie gleich dem Getreide in bedeckten Räumen

(Schoppen) einige Fuß hoch auf und sticht sie von Zeit um. Unter dieser Behandlung ist ein Erhitzen oder Gähren des Knochenmehls nicht zu befürchten. Uebrigens kann das Gähren, wenn es in den Säcken eintritt, nicht gerade dem Knochenfett zugeschrieben werden, weil dieses zu denjenigen Fetten gehört, welche sich am langsamsten oxydiren; der Prozeß ist daher wahrscheinlich eine Folge des Feuchtigkeitszustandes und der inmitten eines lockeren, mit organischer Substanz durchdrungenen Pulvers so leicht eintretenden fauligen Gährung. — Prüfung des Knochenmehls gegen Verfälschungen von Asche Sand rc. siehe Bodenkunde. d) Verbindungen der Phosphorsäure mit Basen. 1) „Phosphorsaurer Kalk."

Knochenkohle. Die verkohlten Knochen, die zur Klärung des Zuckers in den Raffinerien gedient haben, sind ein ganz vorzügliches Düngemittel und für schweren, kalten Boden sehr empfehlenswerth, da die thierische Kohle durch die in ihr enthaltenen manigfachen Bestandtheile von sehr lange anhaltender Wirkung ist. Besonders wird in Frankreich die in Zuckerfabriken gebrauchte Knochenkohle sehr häufig angewendet, so zwar, daß von Nantes allein für 19 Millionen Francs oder 1,900,000 Hektolitres Knochenkohle nach dem Departement der unteren Loire und nach einigen andern benachbarten Departements gegangen und von den Landwirthen gekauft worden sind, seitdem die Vortrefflichkeit dieses Dungmittels bekannt wurde. Siehe den Artikel Zuckererde.

Kompostdünger, siehe Compost.

Laub. Das Laub ist die natürliche Düngung der Bäume. Verfault und in Erde verwandelt, hält es den Boden locker. Laub zu Dünger verfault ist allen Pflanzen sehr zuträglich und kann selbst den zärtlichen Blumengewächsen und seltenen Zierpflanzen in Menge gegeben werden, weil dieser Dünger nur feine geistige Theile enthält. Ausgesäete Blumensaamen mit solchem Laubdünger bedeckt, entwickeln eine sehr kräftige Vegetation, das Wasser dringt leicht durch diese Laubmasse hindurch und verhindert das Austrocknen. — Laub, in aufgelöstem Zustande dem Boden beigemischt, gibt diesem große Lockerheit und dadurch den Pflanzen Gelegenheit, sich mit ihren Wurzeln leicht verbreiten zu können. Für kaltes und feuchtes Erdreich hat das Laub einen sehr vortheilhaften Einfluß, da es mittelst seiner auflockernden Eigenschaft der Atmosphäre den Zutritt in den Boden erleichtert und dadurch denselben erwärmt. Weniger tauglich sind Laub und Blätter für leichte Bodenarten. —

Laub in Stallungen eingestreut, gibt einen vorzüglichen Dünger, der den Vorzug vor dem Dünger mit Strohstreue verdient, für Blumen- und Gemüsegärten ist Laubdünger, besonders der, wo Buchenlaub unterstreut

wurde, vorzüglich wirkend. Dieser Dünger vermodert sich zur mürben und fettesten Gartenerde und ist gesiebt und gereinigt auch für Topfgewächse zu gebrauchen. — Das Stroh, sämmtliche Stengel und Blätter der Pflanzen, sowohl in grünem als trockenem Zustande, geben in jeder Beziehung ein sehr nützliches Düngermaterial, indeß ist es schwierig, diese Substanzen in ihrem natürlichen Zustande als Dünger zu gebrauchen, man läßt sie zuvor fermentiren. Das Stroh und andere diesem ähnlichen Pflanzenabgänge benützt man vorzugsweise zum Unterstreuen für das Vieh in den Ställen, von wo es sodann mit dem animalischen Dünger gemeinschaftlich auf den Düngerhaufen gebracht und so dem Boden mitgetheilt wird. In dieser Hinsicht nimmt das Stroh in seiner Wirkung den Charakter der Excremente an, denen es beigegeben ist, und eignet sich auch gleich diesen, je nach der Art derselben, für einen oder den andern Boden. Könnte man das Stroh und die ihm verwandten Pflanzenstengel bequem in die Erde bringen, ohne sie zuvor der Fermentation ausgesetzt zu haben, so würden sie zwar langsamer in Auflösung übergehen, allein sie würden in ihrer Wirkung dagegen auch ausdauernder und besonders nützlich für schweres und feuchtes Erdreich sein. Stroh und Laub im trockenen Zustande sind übrigens diejenigen Substanzen, welche den größten Antheil aller Düngermaterialien, hauptsächlich der thierischen ausmachen. — Es gibt aber auch Ställe, worin Abfälle von Flachs, altes Heu, Wiesenabraufungen rc., zur Streue dienen müssen. Diese Materialien sind aber schädlich, denn sie vermehren, bei ihrer vegetabilischen Kraft, durch den zu sehr untergemischten Gräsersaamen das Unkraut.

Lauge. Die Unterlauge der Seifensieder, welcher außer Kochsalz noch Laugentheile enthält, ist als sehr nützliches Anfeuchtungsmittel für Compost-haufen, Miststätten zu gebrauchen, namentlich in der ersten Zeit. Man verdünnt sie zu diesem Behuf mit der drei- bis vierfachen Menge Wasser.

Lederabfälle und andere schwer zerlegbare Stoffe, Hufe, Horn rc lassen sich durch gebrannten Kalk, Holzasche in Dünger auflösen; zu diesem Zwecke bringe man sie in besondere Composthaufen, da zu deren vollständiger Zersetzung meist eine längere Zeit erforderlich ist als für andere Materialien.

Leim thierischer, Tischlerleim, gibt eine vorzügliche Düngung, wenn man denselben mit Wasser zu einer dünnen Flüssigkeit auflöst und diese wie bei der Düngung mit Jauche rc. auf die zu düngenden Felder, Wiesen und Gärten verwendet. Der Leim soll sich eben so wohl beim Graswuchs als auch bei allen Halm-, Oel-, Wurzel- und Knollenfrüchten äusserst wirksam zeigen. Ebenso soll er zur Düngung des Saatkorns, mit einer

Beimischung von Asche, Salpeter u. s. w. gebraucht, den überraschendsten Erfolg geben, da jedes Samenkorn die ihm zu seiner ersten Entwickelung unbedingt nothwendigen Nahrungsbestandtheile bei sich führe und eben dadurch eine große Samenersparniß eintreten lasse. 6 Zentner dieser flüssigen Leimsubstanz sollen auf einen sächsischen Acker von 300 Quadratruthen ($2^2/_5$ preuß. Morgen) vollkommen hinreichend sein, um selbst einem mageren Boden einen sicheren, nachhaltigen Ertrag abzugewinnen. — Der Leim ist der wirksamste Dünger für Bäume, wenn er in Wasser gekocht, und erkaltet um die Bäume herum gegossen wird. Auf 1 Pfund Leim nimmt man 36—40 Maß Wasser. Besonders ist er an jungen Bäumen anwendbar, wozu für einen Baum 4—6 Maß dieser Flüssigkeit hinreichend sind. — Nach Lierval zu Passy ist der Leim ein sehr wirksames Düngemittel und habe noch den Vorzug vor Guano, Blut, Harn, weil er kräftiger und nachhaltiger wirke. Versuche mit Leimwasser, das die Fleischer aus den Knochen der Thiere auskochen, um das sog. Knochenfett, Knochenschmalz zu gewinnen, das sie während des Kochens oben auf dem Wasser abschöpfen, welches Leimwasser auch zu der Fabrikation von Wollenstoffen benutzt wird, haben die ausgezeichnete Dungkraft des Leims vollkommen bestätigt.

Lumpen. Kleinere Reste und unbrauchbare Abfälle von leinenen, baumwollenen und wollenen Zeugen geben einen ganz vorzüglichen Dünger, wenn sie zu diesem Zwecke verkleinert werden; hauptsächlich aber zeichnen sich Wollabfälle, vermöge ihrer stickstoffhaltigen Materien sehr vortheilhaft aus. Man feuchtet alle diese Abfälle mit Wasser, oder noch besser mit Jauche an, so daß sie durch und durch naß sind, wirft sie auf einen Haufen und läßt sie einige Tage liegen, bis sie in eine gelinde Gährung übergegangen sind, welches man leicht an dem Geruche erkennen kann. Werden die aufgeschichteten Lumpen heiß, so sticht man sie täglich einmal um, um zu verhüten, daß sie sich nicht entzünden und dadurch unbrauchbar werden. Jetzt werden sie zerhackt, worauf sehr viel ankommt. Der Hacker sitzt vor einem hohen Klotze und zerhaut mit einem scharfen Hackmesser (wie es die Fleischer gewöhnlich haben) die nassen Lumpen vorderhand in kleine Stücke. Sobald nun die Lumpen zerhackt sind, werden sie über Nacht mit Mistjauche befeuchtet. Man bringt sie in einem Korb aufs Beet, welches damit gedüngt werden soll. Sie werden so dicht aufgestreut, daß keine leeren Plätze von einer Hand groß auf dem Beete bleiben. Man gräbt sie unter und gleich darauf wird das Beet besäet und bepflanzt. Von vorzüglichem Nutzen ist der Lumpendünger für Gemüsebeete, Baumschulen, und solche Plätze, worauf Stecklinge von Stachel- und Johannisbeeren ꝛc. gezogen werden, da die Feuchtigkeit durch die Lumpen lange anhält. — Die ge-

machten Versuche, Wollabfälle zu der Erwärmung der Treibbeete zu benützen zeigten, bis jetzt kein sehr günstiges Resultat, und dürfte die Anwendung derselben als Dünger besser zu empfehlen sein.

Malzkeime, Malzstaub. Dieses vortreffliche Düngungsmittel ist für Blumen, Gemüse und Obstgärten von dem größten Nutzen, indem es eine sichere und anhaltende Kraft besitzt und seine Anwendung nirgends schädlich wird. Man düngt damit die Blumen- und Gemüsebeete, indem man sie überstreut, und vorzüglichen Nutzen gewährt es, den aufgestreuten Malzkeim leicht unterzuhacken, oder leicht unterzugraben. — Will man Obstbäume damit düngen, so sticht man um dieselben kreisförmig den Rasen ab, füllt diese Vertiefung mit Malzkeimen aus, gießt die Keime tüchtig an, und legt auf dieselben die ausgestochenen Rasenstücke in umgekehrter Lage. Bei Bäumen, die nicht im Grasboden, sondern in aufgelockerter Erde stehen, wird eine kreisförmige einen halben Fuß tiefe Grube gemacht, in diese die Malzkeime oder Malzstaub gebracht, ihm ein tüchtiger Aufguß und dann eine Bedeckung mit Erde gegeben. Bei Blumengewächsen in Töpfen nimmt man die Oberfläche der Topferde zwei Zoll tief hinweg, bestreut den leeren Raum einen Zoll hoch mit Malzstaub oder Malzkeimen und bedeckt dieses nach mäßigem Angießen mit fein gesiebter Erde. — In Mittelfranken, wo man sehr schönes Weißkraut erzieht, wird um eine jede Pflanze ein Ring mit gut verrottetem Schafdünger oder Malzkeimen gelegt. Hierdurch soll das Kraut eine bedeutende Größe bei großer Dichtigkeit erlangen. — Malzkeime sind ein vorzügliches Düngemittel für Erdbeeren, sie werden im Herbste, so bald die Tragzeit vorüber ist, beiläufig in einer Höhe von zwei Zoll zwischen die Stöcke gebracht, und mit einer kleinen Handhacke untergehackt. Die neueren ausgezeichneten Sorten gewähren selbst auf weniger geeignetem Boden nach diesem Dungmittel reichliche und auffallend große Früchte. — Das Begießen der Rosen, welche getrieben werden mit Malzwasser, soll sehr zu empfehlen sein, die Blätter werden hierdurch ungemein kräftig, und die Blumen groß und schön. Man muß aber nicht altes, gelegenes, sondern ganz frisches Malz nehmen, dasselbe wird abgekocht und mit Wasser angemessen verdünnt. Die Begießung muß von Zeit zu Zeit und in regelmäßigen Quantitäten geschehen.

Mergel. Die Kennzeichen, Eigenschaften ꝛc. des Mergels, siehe Bodenkunde „Mergelboden." — Der Mergel als vorzügliches Verbesserungsmittel, kalkarmer und schwerer Bodenarten, siehe „Verbesserung des Thonbodens mit Mergel.

Menschendünger, siehe Abtrittdünger.

Mist, siehe Stalldünger.

Mistjauche, siehe Jauche.

Moos als Dünger. Moos und Flechten, sowohl solche, welche auf alten Bäumen und alten Dächern, auf Wiesen oder solchen Plätzen, die besonders gegen Norden liegen, häufig gefunden werden, sind an sich eine sehr leichte und wenig nahrhafte Düngung, werden aber für Topfgewächse, für den Blumengarten und das Gemüseland sehr nützlich, wenn man Moos und Flechten in eine Grube wirft, öfters mit Urin, Mistjauche, Seifenwasser, Spülig- und Aufputzwasser begießt, von Zeit zu Zeit umschlägt, und so lange in der Grube liegen läßt, bis es in Fäulniß und Verwesung übergegangen ist, und sich in Erde verwandelt hat. Diese Mooserde eignet sich vorzüglich dazu, fetten, festen Boden locker zu machen und ihm zugleich Nahrungstheile zuzuführen.

Natronsalpeter, Natron, salpetersaures, siehe Chilisalpeter.

Ofenruß, Ruß. Ein sehr vortreffliches Dungmaterial, leider nicht gehörig geschätzt und nicht in großer Menge vorhanden, wirkt, für sich allein, am stärksten in kiesigem, kreidigem und kalkigem Boden. Der Ruß, gewährt eines der vortrefflichsten Düngemittel und ist von noch größerer Wirksamkeit als die Asche. Ein Gemenge von 2 Theilen Ruß, 2 Theilen Kalk, und 10 Theilen Erde streut man mit dem besten Erfolge über die kräftig aufgeschossenen Pflanzen. Ehe der Kalk zu dem Gemenge von Ruß und Erde kommt, muß man den Ruß und die Erde 14 Tage lang unter einander gemischt ruhen lassen, dann aber arbeitet man sie tüchtig durch einander, schichtet den Kalk darauf, und kann die Mischung schon nach 6 Wochen brauchen. Für Blumen- und Gemüsebeete, die etwas feucht sind und schattig liegen, ist der mit Kalk und Erde vermischte Ruß von großem Nutzen. — Der Ofenruß ist aber auch ein vorzüglicher Dünger für Obstbäume, man zieht in einiger Entfernung um den Stamm eine kleine Rinne und legt in dieselbe nach Verhältniß der Größe des Baumes eine größere oder kleinere Quantität Ofenruß in dieselbe, bedeckt alles wieder mit Erde und begießt diese aufgedeckte Erde. Dieses Mittel wirkt einige Jahre sehr vortheilhaft auf die Vegetation der Obstbäume.

Oelkuchen und Obsttrester. Diese Gegenstände geben vermittelst ihrer schleimigen, öligen und zuckerhaltigen Eigenschaften ein Mittel mehr zur Bodendüngung; allein da man sie theils zu andern Zwecken, wie für die Nahrung des Viehes gebraucht, und sie außerdem auch wenig verbreitet sind, so kommen sie daher auch nur selten anders, als in Fällen, wo vielleicht mehr auf einen bestimmten Punkt als auf größere Flächen gewirkt werden soll, vor. Sollen indessen diese Substanzen als Düngermaterialien angewendet werden,

so geschieht dies wohl am besten im frischen Zustande, weil, wenn man sie zuvor gähren läßt, alles das, was sie für die Pflanzen Nährendes enthalten, durch den Prozeß der Gährung für dieselben verloren gehen würde. — In England und Belgien verwendet man die Oelkuchen, zu Pulver zerstoßen, sehr häufig zur Düngung, man wirft die Oelkuchen in die Jauchenbehälter, um neben der Auflösung derselben zugleich auch die Jauche dadurch zu verbessern. — Obsttrester, ist der ausgepreßte Rückstand des Obstes bei der Bereitung des Apfelweins, der in Obstgegenden in manchen Jahren in Menge erzeugt wird. Die gewöhnliche Verwendung des Obsttresters ist zu der Fabrikation von Branntwein und sodann erst zur Düngung, zu welchem Gebrauche man den Obsttrester auf die Miststätte verbreitet und mit frischem Stalldünger überdeckt.

Odel, siehe Jauche.

Pferdedünger. Wenn gleich derselbe an Güte und Nachhaltigkeit auf unsern Gartenbeeten dem Rindviehdünger nicht gleichkommt, hitzig und trocken ist, und nur auf einem nassen, kalten und lehmigen Boden, und besonders, wenn er von kraftvollen, mit Korn genährten Pferden gewonnen worden, mit Vortheil angewendet wird, so kann man ihn doch dadurch in einigen Monaten sehr verbessern, wenn man denselben recht oft mit Rindsjauche übergießt und die Verflüchtigung des Ammoniaks durch Eisenvitriol oder Gyps zu verhindern sucht. Allein für sich gebraucht, und zwar frisch, wie er aus dem Stalle kommt, taugt er ganz vorzüglich zu der Erwärmung der Mist- und Treibbeete. Für den Gemüsebau, sowie zum Ackerbau, um nicht zu schaden, sondern um zu nützen, muß er mit anderen mehr kalten und milden Düngerarten vermischt sein, und zwar so, daß diese stark vorschlagen. Eine Mischung von 2 Theilen Pferdemist, 1 Theil alter, sehr abgelegener Gerberlohe und etwas Kalk gibt, wenn eine solche Mischung ein Jahr im Freien an schattiger Stelle gelegen hat, einen recht guten Dünger, der im Feld und Garten nützlich zu verwenden ist. — Unter allen thierischen Düngerarten ist der Pferdedünger für einen nassen, kalten und schweren Boden der beste. Frischer, mit Stroh, Heidekraut und dergleichen Streu reichlich vermischter Pferdemist ist zu diesem Gebrauche vorzüglich. In Gärten dient er seiner Hitze wegen allein, oder mit Laub vermischt, zu Mistbeeten, sowie zu der Bedeckung solcher Plätze, in welche der Frost nicht eindringen soll.

Pilze, Erdschwämme. Es ist hinlänglich bekannt, daß alle Arten von Pilzen in manchen feuchten Waldungen, besonders bei feuchter Witterung, vom Julius bis Ende des Novembers oftmals in erstaunlicher Menge erscheinen, aber außer einigen eßbaren und dem giftigen Fliegenpilz unbenützt

nach wenigen Tagen wieder zerfließen und sich in eine stinkende Brühe verwandeln. Diese Pilze nun besitzen aber nach Versuchen, die mit denselben angestellt wurden, eine sehr düngende Kraft, worin sie den besseren Guanosorten gleichstehen und deßhalb die größte Aufmerksamkeit verdienen. Bei dem großen Reichthum von Stickstoff und den phosphorsauren und andern Salzen ist die düngende Eigenschaft der Pilze sehr erklärlich. — Die gesammelten Pilze vermischt man schichtenweise mit klarer Torferde und läßt sie verfaulen, was eine Zeit von 4—6 Wochen erfordert, und streut diese Mischung gleich dem Guano auf die Saaten. Will man die Pilze als flüssigen Dünger verwenden, so übergieße man dieselbe in einem Gefäße oder in einer Grube mit Wasser oder Jauche.

Poudrette und Urinat. Zu der Urinatbereitung werden Menschenkoth und Urin in wasserdichten Gruben zur Gährung gebracht. Ist solche bis zu einem gewissen Grade vorgeschritten, so wird zur Bindung des Ammoniaks verdünnte Schwefelsäure zugesetzt, dann das Ganze mit Braunkohlenpulver gemengt und später, um die Feuchtigkeit aufzutrocknen und die weitere Zersetzung während der Aufbewahrung und des Transportes zu hemmen, durch eine Beimischung von 8—10 Prozent ungelöschten Kalkmehls bewerkstelligt. Statt des Braunkohlenpulvers läßt sich auch trockene Torf- oder Holzerde nehmen, sowie statt der Schwefelsäure gepulverter Gyps, verdünnte Salpeter- oder Salzsäure. Wer Poudrette aus Menschenkoth allein oder besser in Mischung mit Schlächtereiabfällen und Gyps, Kohlenpulver, Kalk, Mergel, Thon bereitet, der wird und soll nicht so thöricht sein, den dabei abfließenden Urin, vielmehr die dabei abfließende Jauche in Bäche und Flüsse zu leiten, sondern wird und soll darauf Bedacht nehmen, solche durch Mischung mit Gyps oder — nach schon in Abtritten und Kanälen vorhergegangener Desinfizirung — durch Mischung mit trockener Torfmulle, Straßen-, Brücken- und Gassenstaub oder anderen trockenen Erdarten in Urat zu verwandeln, Poudrette, Urat und Urinat, deren Hauptbestandtheile entweder Menschenkoth oder Urin oder beide zugleich bilden, gehören — wiewohl ursprünglich Composte — zu den Staubdüngern oder Düngerpulvern. (Fr. Blätter 1857.)

Pfuhl, siehe Jauche.

Queckenwurzeln. Die Wurzeln des Schnürgrases werden am besten zu Dünger aufgelöst, wenn man dieselben schichtenweise mit gepulvertem Kalk vermischt, wovon sie sich in frischem Zustande sehr bald erhitzen und sich in Erde auflösen, oder, man trockne diese Wurzeln gehörig ab, um sie verbrennen zu können, und streue die Asche auf das Feld. In Jauchen-, Senk- und Abtrittgruben dürfen dieselben nicht geworfen, noch in Stallun-

gen als Streu benützt werden, da die meisten Queckenwurzeln durch eine solche Behandlung nicht leicht zu Grunde gehen, sondern mit solchen Düngern wieder auf das Feld kommen, wo sie mit den nährenden Theilen des Düngers und der Jauche gesättigt, ein ungemein kräftiges Wachsthum entwickeln.

Rebabschnitte zur Düngung der Weinberge. Die Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinpreußen 1851 berichtet von zwei Weinbergsbesitzern, welche auf ihren Weinbergen alljährlich die Rebabschnitte liegen ließen, ohne weiter zu düngen; sie erhielten bei dem Verfahren ausgezeichnete große Trauben, welche einen Wein von besserer Güte lieferten als zuvor bei thierischer Düngung. Letzterer vermochte dem Wein das Schmalz und Feuer nicht zu ertheilen, welche den Wein später auszeichneten. — Diese Erfahrungen bestätigen die Wahrheit der von der Wissenschaft aufgestellten Lehrsätze über die Vegetation der Pflanzen und den dabei stattfindenden Verbrauch der Elemente.

Unverkennbar muß durch das Untergraben des Rebholzes das Lockerhalten des Erdreichs stark befördert werden. Dadurch und durch die Poren des Holzes selbst werden der Atmosphäre mehr Eingänge in das Innere des Bodens gestattet. Durch die Verwesung entwickelt sich anhaltend Kohlensäure, welche von den Wurzeln und Blättern aufgenommen, und außerdem offenbar viel zur chemischen Lösung der verschiedenen Erdarten beiträgt. Der Boden wird reicher an Humus und an dem der Rebe zu ihrem Wachsthum nöthigen Kali. Die Reben selbst wirken endlich mechanisch gegen das Fortrutschen des Bodens.

Rindviehdünger. Diese Düngerart ist der Kern jeder Dungstätte, da sie unter allen Dungarten als die mildeste und beste, langsam, ohne zu starke Erhitzung die Gährung durchmacht, in dem Boden am längsten aushält, in leichten Bodenarten kräftig wirkt und überall mit dem größten Nutzen zu verwenden ist. — Man kann annehmen, daß eine Kuh in einem Jahre etwa 10,000 Pfund Urin und 20,000 Pfund festen Dünger liefert, und daß in jenem etwa 36 Pfd., in diesem 50 Pfd., zusammen 86 Pfund Stickstoff enthalten sind.

Ruß, siehe Ofenruß.

Salz. Ein für unser körperliches Wohlbefinden unentbehrlicher Stoff ist das Kochsalz, eine Verbindung von Chlor mit Natron. Es findet sich als Mineral in der Erde, wo es öfters aus ungeheuren Lagern bergmännisch als Steinsalz gewonnen wird, oder in Wasser aufgelöst als Salzquelle ihr entsprudelt; auch das Meerwasser enthält eine Menge Salz. Das zu verschiedenen landwirthschaftlichen Zwecken verwendete Salz ist das

Steinsalz, auch Viehsalz genannt, eine geringere Sorte des Kochsalzes, dem noch viele erdige Theile beigemischt sind, man nennt es deshalb auch schwarzes Salz. Ueber die Anwendung und Wirkung des Salzes für Verbesserung des Bodens und als Dungmittel für Kulturpflanzen sind die Meinungen sehr getheilt.

Becquerel hatte in einer Abhandlung über den Zustand der Vegetation in salzführendem Boden unter dem Einfluß des Wassers den Satz aufgestellt, daß Salz und Wasser, nach einander und in kleiner Menge mit den Pflanzen in Berührung gebracht, die besten Mittel seien, um in einem von Natur trockenen Boden bessere Futtergewächse zu erhalten. In Folge dieser Arbeit studirte Becquerel die Rolle, welche das Salz in den verschiedenen Stadien des Wachsthums der Futtergräser und der Getreidearten spielt. Hohe Bedeutung bei dieser Frage hat der hygroskopische Zustand des Bodens. Denn die Behauptung, daß man nur Salz in den Boden streuen dürfe, um diesen fruchtbar zu machen, ist nur richtig für Gegenden, wo es nur wenig regnet; für feuchtes Land genügt sie nicht. Andererseits hat man bei dem Verbreiten von Salz auf einen Boden zugleich mit dem Saatkorn noch die Art der Wirkungsweise desselben auf die Keimung und Pflanzenentwickelung zu berücksichtigen. In letzter Beziehung gelangte Becquerel durch seine Versuche zu folgenden Schlüssen: 1) das Kochsalz hält, in geeignetem Verhältniß angewendet, die Keimung des Rispengrases (Raygrases) und des weißen Senfes auf, oder verhindert sie völlig; 2) es verhindert gänzlich diejenige des Weizens und der Wicke; 3) es hält die Keimung und das Wachsthum einiger Pflanzen, obgleich unbedeutend, doch etwas auf. Man ersieht hieraus, daß, wenn das Salz die Keimung auch nicht vernichtet, dennoch die jungen Pflanzen im Verlauf ihres Wachsthums eine Nachwirkung von der Veränderung zu erleiden haben, welche die Keime bei der anfangenden Entwickelung des Lebens erfuhren.

Was die Wirkung des Salzes während des zweiten Zeitraumes der Vegetation anbelangt, so kann angenommen werden, daß es von der vollendeten Keimung an bis zur eintretenden Blüthezeit nicht auf dieselbe Art, wie während der Keimung auf die Entwickelung der Pflanze einwirke: in jenem Falle scheint es sich der Gummi- und Zuckerbildung aus dem Stärkmehl zu widersetzen, während nach der vollendeten Keimung das Salz mit dem Wasser in die verschiedenen Gewebe der Pflanze geführt wird, und je nach der eingeführten Menge nur noch in der Art zu wirken hat, daß es diese Thätigkeit und die Bereitung der verschiedenen zur Nahrung und Entwickelung der Pflanze dienenden Säfte lebhafter oder träger vor sich gehen macht. Das Salz kann sonach in beiden Fällen nicht dieselbe Rolle spielen.

Die in der Abhandlung zusammengestellten Thatsachen lassen folgende Schlüsse zu:

1) Das aufgelöste Salz scheint in der Regel der Keimung nachtheilig zu sein; je nach den angewandten Mengen ist es den Keimen schädlich oder zerstört sie ganz. Wenn sie einen merklich nachtheiligen Einfluß davon erlitten, so geht die Entwickelung der jungen Pflanzen nicht in der Weise vor sich, wie wenn sie kein Salz erhalten hätten.

2) Wenn die Keimung mit Ausschluß der Einwirkung von Salz vor sich gegangen ist und die jungen Pflanzen aus der Erde hervorgekommen sind, so kann man ihrer Nahrung durch Vermittlung des Wassers Salz zusetzen, und zwar in starker Gabe, ohne befürchten zu müssen, die Gewebe zu benachtheiligen und das Wachsthum, bis zur Blüthe wenigstens, irgend zu stören. Die Pflanzen gewinnen dadurch, vorausgesetzt, daß die Menge des Salzes eine gewisse Grenze nicht überschreite, in der Regel mehr Kraft als die unter gewöhnlichen Umständen wachsenden; sie können von dem Kochsalz bis 8 % ihres Gewichtes aufnehmen, wenn sie stark ausgetrocknet waren.

3) Der Einfluß des Salzes auf die Keimung, selbst bei Gegenwart von Wasser, kann bis zu einem gewissen Grade die Wirkungen erklären, welche von denen beobachtet wurden, die bei ihren Versuchen, auf die Zeit der Salzdüngung nicht die gehörige Rücksicht nahmen.

4) Wenn Salz als Düngungsmittel beim Anbau von Cerealien angewendet werden soll, so darf es nicht zur Saatzeit verbreitet werden, weil es sonst der Keimung schaden würde; besser scheint es zu sein, dasselbe im Monat März anzuwenden, wenn die Erde recht feucht ist, und ehe die Vegetation sich mit Kraft entwickelt. Dadurch wäre auch vermieden, daß die Winterregen das Salz weit fort oder tief in den Boden hinabführen.

Die Menge des auf einem Boden zu verbreitenden Salzes hängt von der Natur der angebauten Gewächse ab, da nicht alle Pflanzen durch dasselbe zu gedeihen scheinen.

Kuhlmann's Versuche ergaben, daß das Salz, namentlich unter Mitwirkung stickstoffhaltigen Düngers, für die Vegetation ein Reizmittel sei. Wahrscheinlich müßte also hinsichtlich gewisser Pflanzen, welche einer kräftigen Nahrung bedürfen, erst ermittelt werden, ob das Salz, wenn kein solcher Dünger vorhanden, sie nicht durch eine Art von Ueberreizung entkräftigen würde.

5) Die große Menge Salz, welche die Halme der Getreidearten unter den angegebenen Umständen aufnehmen, kann beitragen, sie zum Futter geeignet zu machen.

6) Alle diese Ergebnisse greifen jenen hinsichtlich des Fruchtkorns nicht vor.

7) Auf Wiesen muß, wenn sie feucht sind, das Salz zur Zeit der sich entwickelnden Vegetation verbreitet werden; sind sie trocken, so muß Regen abgewartet werden, um dies vorzunehmen.

8) Bei einem Erdreich, welches das Wasser nicht leicht durchdringen läßt, wäre es gefährlich, oft zu salzen, weil das zuerst gestreute Salz größtentheils in dem Boden liegen bleibt, daher lange ausreichen kann, sofern es nur nicht der späteren Keimung schadet. Läßt hingegen der Grund das Wasser hindurch, so muß bei jedem frischen Anbau nothwendig wieder gesalzen werden. Da das Salz längere Zeit im Boden bleibt, und da nicht alle Pflanzen das Salzen in gleichem Grade vertragen, so werden bei der Wechselkultur Hülsenfrüchte oder solche Gewächse, welche das Salz nicht gut vertragen, zu vermeiden sein.

Andere Versuche, die seit Jahren mit Salzdüngung gemacht wurden, sprechen sich in ähnlicher Weise aus, und selbst da, wie in Frankreich, wo das richtige Verhältniß der Salzdüngung auf hiezu geeignetem Boden erreicht wurde, hat der Mehrertrag der Erndte durch die Salzdüngung kaum ausgereicht, die Kosten des hiezu gebrauchten Salzes zu decken.

Bei einer vorzunehmenden Salzdüngung wird vorerst nöthig, die geeignete Menge des Salzes, die hiezu passenden Bodenarten und auch die Pflanzengattungen auszumitteln, denen eine solche Düngung zuträglich sein wird; denn die bisher gemachten Versuche führen zu keinem sicheren Schluß. Während Einige Salz in haselnußgroßen Stücken in einer Menge von 15 Pfd. auf ein Joch Acker streuen, übereggen, und eine solche Aufdüngung für 25 Jahre äusserst wirksam erklären, hört man von Anderen: Kochsalz ein Gift für die Pflanzen! Für diese letztere Behauptung sind mehr Beweise beizubringen als für die erstere, so z. B. daß Pflanzen mit, oder ohne Wissen mit Salzwasser getränkt, schnell verdorrten, — daß in der Nähe des Meeres und der Salzquellen nur Pflanzen wachsen und gedeihen, denen salzige Nahrung nicht schadet; so hat auch die große Salzwüste in Persien die kleinste Flora, während noch in den afrikanischen Wüsten hin und wieder Pflänzchen anzutreffen sind; ferner, daß mit einer Salzdüngung schädliche Gewächse und Unkräuter, der Schachtelhalm, Moose, Läusekräuter und andere schlechte Schmarotzergewächse auf Wiesen und Feldern vertrieben werden können. In allen Fällen muß daher mit einer vorzunehmenden Salzdüngung sehr vorsichtig zu Werk gegangen werden und aus allen diesen Gründen läßt sich eine solche Düngung nicht unbedingt empfehlen.

Dagegen können wir nicht unerwähnt lassen, daß Salz, anderen Düngerstoffen beigemischt und in Gemeinschaft mit denselben, vortreffliche Dienste leistet. Schlechtes Salz, mit Dammerde, Ruß und Holzasche schichtenweise aufgehäuft und einige Monate liegen gelassen, hierauf tüchtig durchgemischt und auf Gemüseländer ausgestreut, ist von besonders guter Wirkung; auch eine Mischung von Salz, Asche, Gyps, Beinschwarz zeigte sich von ausgezeichneter düngender Kraft.

Abgesehen von der unsicheren Anwendung des Salzes als Dünger für den Landwirth, so ist ihm dasselbe in seiner Wirthschaft in vieler Beziehung unentbehrlich und von dem größten Nutzen. Die Vortheile, welche das Salz für die Gesundheit der Thiere gewährt, sind durch unzählige Versuche erwiesen; Rinder erhalten bei der Salzfütterung ein glänzendes schönes Fell, ihre Verdauung und Freßlust ist gut bestellt, sie nehmen an Fleisch und Kräften zu. Kühe geben reichlich Milch, während gleichartige Thiere ohne Salzfütterung ein glanzloses Fell mit struppigen Haaren bekommen, eine geringere Freßlust zeigen, weniger Fleisch ansetzen und nicht blos weniger, sondern auch schlechtere Milch geben. Selbst der Dünger von Vieh, welches gesalzenes Futter erhält, ist von besserer Güte.

Kochsalz nützt zur Verhütung der Gährung und Erhitzung des auf große Schober gebanseten Heues, welches bei feuchter Witterung eingebracht wird. Man bedarf zu diesem Zwecke für 40 Zentner Heu 15 Pfd. Salz, welches in einzelnen Lagen dazwischen gestreut wird.

Diese Wirkung stellt sich weit sicherer bei feuchtem Stroh ein, und wenn Futterstroh mit Salzwasser benetzt wird, so kann dasselbe in Bunden lange Zeit aufbewahrt werden; man kann es alsdann den Rindern anstatt Heu vorlegen. Es ist dieses ein schon im Alterthum geübtes Verfahren.

Baumblätter lassen sich durch etwas Salz, mit welchem sie in Gruben gebracht werden, längere Zeit vor der fauligen Gährung bewahren; sie erhalten dadurch sogar die Eigenschaft eines guten Viehfutters. Einsichtsvolle Landwirthe des Mont d'Orlyonais konserviren auf diese Weise ihr Weinlaub zum Ziegenfutter. Futterstoffe von geringerer Güte, wie z. B. Stroh oder vom Regen und von der Sonne ausgelaugtes und ausgebleichtes oder zu spät geerndtetes und holzig gewordenes Futter wird durch Einsalzen geschmackhafter oder leichter verdaulich gemacht. Für 1 Zentner schlechtes Heu genügt 1 Pfd. Salz, welches man in 3 Quart Wasser auflöst.

Wenn man das Siedefutter von Rüben, Kartoffeln ꝛc. einsalzt, so beseitigt man dadurch den beißenden Geschmack, welchen die Kuhmilch bei fortgesetzter Fütterung mit Rüben darnach anzunehmen pflegt.

In Flandern streut man Kochsalz auf den neuen, noch feuchten Hafer,

welchen man den Pferden vorlegt; derselbe ist den Thieren dann unschädlich. Dasselbe Mittel darf man auch bei dem frisch geerndteten Heu anwenden, um dessen Nachtheile zu beseitigen, wenn man, wie es leicht vorkommen kann, ein Heu verfüttern muß, welches seine Feuchtigkeit nicht vollständig ausgedunstet hat.

Wenn man staubiges, schlammiges oder schimmliges Futter nach vorangegangenem Auswaschen und Dreschen mit Salzwasser besprengt, so verbessert man die schlechten Eigenschaften dadurch zwar nicht vollständig, indeß werden solche auf diese Weise doch wesentlich vermindert, und es ist dieß immerhin ein großer Nutzen für den Landwirth, sobald derselbe einen Mangel an besserem Futter empfindet.

Mittelst des Kochsalzes macht man für das Vieh auch dasjenige Wasser trinkbar, welches ohne dasselbe zum Tränken unbrauchbar sein würde.

Salpeter, gewöhnlicher. Wenn der Stickstoff, welcher im Fleisch, im Koth, im Harn und in andern thierischen Erzeugnissen noch in fester Gestalt enthalten ist und mit Wasser, Kalk und Luft in Berührung kommt, so saugt er aus der Luft den Sauerstoff ein und wird zu Salpetersäure; diese Salpetersäure wird von dem gleichzeitig vorhandenen Kalk aufgenommen und bildet salpetersauren Kalk, der nach seinem Auslaugen und bei seiner Vermischung mit Pottasche den Salpeter gibt. Bei diesem Prozesse tritt Kali an die Stelle des Kalkes zur Salpetersäure. In den sog. Salpeterplantagen und sonst überall, wo kalkhaltige Erden mit thierischen Abfällen der Einwirkung der Luft ausgesetzt sind, z. B. in den Viehställen, erfolgt diese Salpetersäurebildung in oft bedeutend großer Menge, und es wird namentlich in warmen Ländern die Salpeterbereitung fabrikmäßig betrieben. — Salpeter ist also eine chemische Verbindung von Kali und Salpetersäure, er ist salpetersaures Kali. Man kann dieses Salz künstlich bilden, wenn man Kali mit Salpetersäure sättigt und die Flüssigkeit krystallisiren läßt.

Der Salpeter wurde schon von den alten Römern als Dungmittel benutzt, die Bauern in der Umgegend von Mantua düngten damit ihre Felder. Salpeter wurde in der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts zu der Düngung der Gerste angewendet, auch noch später als Dungmittel empfohlen; doch der hohe Preis des Salpeters, der zu der Fabrikation des Schießpulvers gebraucht wird, ist die Ursache, weshalb derselbe nicht allgemein zur Düngung verwendet wird.

Samenbeizung. Samendüngung. Unter Samenbeizung versteht man die Vermischung der Saatfrüchte 2c. mit düngenden Stoffen, die in Wasser

oder Jauche ꝛc. aufgelöst sind, in welche Flüssigkeit man die zu der Aussaat bestimmten Samenkörner bringt, und längere Zeit, meistens einen oder zwei Tage, darinnen liegen läßt; man trocknet sie hierauf etwas ab, vermischt sie mit Asche ꝛc. damit sie sich gehörig vertheilen und zu der Aussaat gebrauchen lassen. Diese Samenbeizung wird nun in verschiedener Absicht ausgeführt:

Einige suchen mit derselben ein schnelleres Aufkeimen der Saat zu befördern; dieser Zweck wird durch das Einweichen des Samens in Wasser, oder in mit Jauche verdünntem Wasser denn auch vollständig erreicht. Man hat bei der Aussaat nur darauf zu achten, daß ein solcher mit Feuchtigkeit gesättigter und darum aufgequollener Same nicht allzufrühe im Frühling, überhaupt zu keiner Zeit, wo noch Frost zu befürchten ist, der Erde übergeben wird, da schon anhaltende nasse Witterung, mehr noch aber der Frost, die Keime solcher Aussaat größtentheils zerstört. — Den weiteren Nutzen, den Manche von der Samenbeizung zu erreichen streben, ist der, die kommende Erndte gegen den Fruchtbrand zu schützen. Nach den in der Grafschaft Henneberg gemachten Erfahrungen schützt das Einkalken*) der Saatfrucht gegen den Flugbrand; ob dieses Mittel stets und immerfort, auf jedem Boden und jeder Witterung solche nützliche Dienste leistet, vermögen wir nicht zu verbürgen.

Die dritte Ursache, warum man die Samenkörner vor der Aussaat mit kräftigen Dungstoffen umgibt aber ist die, daß man von einer solchen Aussaat selbst auf ungedüngten Feldern eine ebensogroße, oder wohl noch größere Erndte zu erreichen hofft, als wenn das Feld zu solcher Aussaat gehörig gedüngt wäre.

Diese, schon in früherer Zeit in Schwaben bekannte, zu diesem Zwecke aber längst nicht mehr benützte Samenbeizung suchte Bickes durch die Zusammenstellung eines Receptes, das er verkaufte, wieder aufzufrischen; in neuester Zeit aber war es Bach, der in dieser Richtung zu wirken suchte, und sich erbot, den an ihn eingesandten Samen zu präpariren, der sodann in eine bisher unangebaute Erde ausgesäet, ohne weitere Düngung eine reichere, ja doppelte Erndte abwerfe. Betrachten wir diese Sache näher,

*) Gebrannten, oder mit Wasser abgelöschten, Kalk vermischt man mit starker Mistjauche, bringt, nachdem diese Mischung erkaltet ist, die Saatfrucht in dieselbe, schaufelt die ganze Masse nach allen Seiten tüchtig durch, so, daß jedes Samenkorn mit einer Kruste überzogen ist, hierauf trocknet man die Saatfrucht, soweit als es zur Aussaat nöthig ist, ab.

so werden wir zu der Ueberzeugung gelangen, daß sich mit einer solchen Samenbeizung kein weiterer Nutzen, außerdem, das Aufkeimen des Samen kräftig unterstützt zu haben, erreichen lasse.

Das Samenkorn enthält, dem ewigen Naturgesetze zufolge, alle diejenigen Stoffe in reichlicher Menge, welche die junge Pflanze, die aus dem Samen emporkeimt, in der ersten Zeit ihres Lebens zu ihrem Wachsthum nöthig hat: Stickstoff, Phosphorsäure, Kali, Talgerde ꝛc., sie reichen in einem gesunden, vollkommen ausgewachsenen Samenkorn gerade aus, die junge, äußerst zarte Pflanze so lange zu ernähren, (diese Bestandtheile bilden die verwesenden Ueberreste des Samenkorns) bis die Wurzel und Blätter der Pflanze groß und kräftig genug geworden sind, um die zu ihrem ferneren Wachsthum erforderlichen Nahrungsstoffe aus der Erde und der Luft selbst aufsaugen zu können.

Zu ihrer ersten Entwickelung bedarf nun aber die Pflanze mehr Stickstoff denn später, und da nun auch der günstige Erfolg unserer Düngung auf der Zuführung der größeren Menge Stickstoff und in einer für die Pflanzennahrung leicht aufzunehmenden Form beruht, so war man auch mit der Samenbeizung bedacht, dem Samenkorn bei der Aussaat mehr Stickstoff, als dasselbe in sich eingeschlossen enthält, in die Erde mitzugeben, um eine kräftige Entwickelung des Keims zu befördern. Dieser beabsichtigte Erfolg wird denn auch stets mit der Samenbeizung erreicht, wenn die Dungstoffe, in welche die Samenkörner eingeweicht, oder mit welchen dieselben gleich einer Kruste durch die Samenbeizung überzogen wurden, in die Klasse der stickstoffhaltigen Düngemittel, und zwar in die der ammoniakhaltigen, (sehr schnell treibenden) Substanzen gehören, und wenn zudem noch diese Düngestoffe in einem Zustande, nämlich völlig (und ohne Verlust ihres düngenden Gehaltes) verfault, aufgelöst angewendet werden, so daß die äußerst zarte Pflanze diese mitgegebenen Nahrungstheile sogleich in sich aufnehmen kann.

Ist nun aber der Keim einer Pflanze kräftig entwickelt, so wird sich derselbe auch zu einer kräftigen jungen Pflanze mit kraftvollen Wurzeln und Blättern umbilden; die Pflanze wird dadurch befähigt, mehr Nahrungstheile aus der Erde und der Luft in sich aufzunehmen und, insofern dieselbe alle zu ihrem Wachsthum erforderlichen Nahrungstheile in der sie umgebenden Erde findet, kräftig gedeihen; hierin liegt somit der Grund, warum gebeizte Samen auf gutem, für die Pflanzen an Nahrungsstoffen reichem Boden so herrlich gedeihen. Daß aber eine kräftige Pflanze zu ihrer Ausbildung mehr Nahrungstheile aus der Erde nöthig hat, mithin der Erde mehr fruchtbare Theile entzieht als eine andere, ist bekannt, der

fruchtbare Boden wird somit durch eine mit Beize behandelte Aussaat seiner Nahrungstheile viel bälder beraubt werden, als wenn die Samen zur Aussaat jene Beidüngung nicht erhalten hätten, und es stellt sich heraus, daß jene Behauptungen, mit gewissen Düngestoffen die Samenkörner zur Aussaat so zubereiten zu können, um ohne Düngung den damit besäeten Feldern gleichgroße, oder wohl noch größere Erndten zu entziehen als dies bisher mit Düngung der Fall war, allen und jeden Grundes entbehren.

Werden Aussaaten mit gebeizten Samen mehreremale nach einander auf einem und demselben Felde, und ohne kräftige, verstärkte Düngung bestellt, so müssen die Erndten je nach ihrer Entziehung der Nahrungstheile des Bodens, nach und nach immer geringer, und zuletzt mit der, und zwar bei einer solchen Kultur sehr bald eintretenden Bodenerschöpfung gänzlich aufhören. Eine mehrmals auf einem Felde mit gebeizten Samen bestellte Aussaat wird daher die gewöhnliche Düngung dieses Feldes nicht nur nicht entbehrlich, sondern sie wird im Gegentheil eine vermehrte, verstärkte Düngung äußerst nothwendig machen.

Versuche, die mit gebeizten und ungebeizten Samen auf magerem, geringem Boden gemacht wurden, bestätigen das Vorstehende; die gebeizten Samen zeigten nur in der allerersten Entwickelung ein mehr kräftiges Wachsthum als die andern, sodann aber verhielten sich die gebeizten und ungebeizten Samen durchaus gleich, es war der Ertrag der gebeizten Aussaat kein höherer, denn der, der andern Saat.

Sand, ein vorzügliches Verbesserungsmittel für schweren und kalten Boden, siehe Bodenkunde. „Verbesserung des Thonbodens mit Sand." — Zu der Verbesserung von Sumpfwiesen, siehe „Sandboden."

Sägespäne. Holzabfälle. Grobe Reiser. Alle diese Materialien werden meistens zur Feuerung verwendet, doch aber befinden sie sich öfters, hauptsächlich diejenigen derselben, welche unter großen Haufen nahe an der Erde liegen, in einem solchen Zustande, in welchem sie als Brennmaterial wohl nicht mehr verwendet werden können, und daher der Düngung anheim fallen, man wirft sie gewöhnlich auf die Miststätte. — Sägespäne, Holzabfälle und grobe Reiser dienen als sehr nützliches Austrocknungsmaterial für schwere und nasse Gartenbeete, wenn von solchen eine 3—4 Zoll hohe Schichte und 1—3 Fuß unter der Oberfläche ausgebreitet wird. Durch eine solche Vorkehrung kann man die Anzucht einer Baumschule im Kleinen, sowie der feineren Gemüse und Blumen wenigstens in einem Theile des Gartens sichern, wie es sonst nicht möglich ist. Die Kosten sind sehr mäßig und der Erfolg wirklich auffallend, die Arbeit aber von bleibendem

Nutzen, weil die naßkalte Erde das Vermodern des Holzes während einer langen Reihe von Jahren hindert. — Verkohlte Sägespäne sind ein vorzügliches Mittel zu der Verbesserung eines zähen Thonbodens und zu der Erhöhung der Fruchtbarkeit. Man bringt die Sägespäne auf einen hohen Haufen, in welchem blos die untere Schichte der Späne trocken gelassen, jede darauffolgende aber befeuchtet und festgetreten wird, zuletzt macht man ringsum eine Ueberdeckung von Rasen, worauf man endlich die unterste trockene Schichte von der Seite der Windrichtung entzündet; dadurch entsteht ein Gemenge von Asche und verkohlter kompakter Masse, die durch einen leichten Stoß auseinanderfällt und sich scharf, beinahe wie Sand anfühlen läßt, und die man über das Feld streut und leicht unterbringt. Ausgezeichnet ist die Wirkung dieser verbrannten Masse auf feuchten, mit Moos bewachsenen Wiesen und auf Aeckern mit schwerem kaltem Boden.

Schafdünger. Da der Schafmist trocken und schnell gährend, mithin hitzig ist, von den Pflanzen nur in geringer Menge ertragen wird, auch im Boden nicht anhält, so hat hat er allein gebraucht, nur Nutzen für träge, schwere, kalte Thonböden, denen er Wärme und Lebendigkeit gibt. — Auf die Dungstätte gebracht und da gehörig eingetheilt, er ist für den Garten, wie für Wiesen und Felder von sehr großem Nutzen. Die Wirkung des Schafdüngers ist schnell und stark, aber nicht anhaltend.

Schweindünger, ist milde und kühlend, eher kalt als lau, wässerig und langsam in Gährung übergehend, er vermischt sich recht nützlich auf der Miststätte, ist für Baumschulen, Grasplätze nützlich zu verwenden, doch ist er für Gärten aus dem Grunde nicht sonderlich zu empfehlen, weil er meistens eine Menge Ungeziefer enthält, die nach ihrer Entwickelung unter den Gewächsen öfters große Verheerungen anrichten. Ein sehr allgemeines Vorurtheil hält den Schweindünger für einen hitzigen Dünger, genaue Prüfung überzeugte jedoch von dem Gegentheile; denn er nützt auf nassem kaltem Boden sehr wenig, hingegen bei gehöriger Gährung ist er dem heißen Sande sehr zuträglich, wie man sich in den Niederlanden und auf der dänischen Insel Amack deutliche Beweise hiefür verschaffen kann.

Seifensiederasche, siehe Aschen.

Sodasalpeter, siehe Chilisalpeter.

Stalldünger. Mit Stalldünger bezeichnet man die mit Stroh, Laub oder anderen trockenen Pflanzenstengeln ꝛc., vermischten Excremente unserer Hausthiere, der Rinder, Pferde, Schafe, Schweine, auch die der Ziegen, Esel und des Federvieh's sind hieher zu zählen. Was die Auswürfe dieser Thiere betrifft, so leuchtet wohl von selbst ein, daß sie nach der Verschiedenheit ihrer Nahrung bald trocken, bald feuchter, bald schärfer, bald sanf-

ter, bald hitziger, bald kälter sind, und sich auch in ihren Wirkungen diesen Eigenschaften gemäß zeigen. Man unterscheidet daher auch hitzigen und kalten, fetten und mageren, geilen und trägen, starken und schwachen Dünger.

Der Stalldünger gehörig und sorgfältig gemischt, namentlich aber die mit Stroh vermengten Auswurfstoffe des Rindviehs gelten als der hauptsächlichste oder Normaldünger, alle bis jetzt bekannten künstlichen Düngemittel, selbst der beste Peru-Guano bietet kein vollständiges Ersatzmittel für den Stalldünger, indem allen diesen Düngestoffen jene große Menge der vegetabilischen Faser desselben fehlt, welche schon an und für sich, besonders aber in den verschiedenen Stadien ihrer Zersetzung physikalisch und chemisch verbessernd auf die Ackerkrume einwirkt.

Diesen, für den Landwirth ꝛc. so sehr wichtigen Gegenstand haben wir in einem eigenen Abschnitte: „II. Der Stalldünger und seine richtige Behandlung" ausführlich besprochen, hinsichtlich der Wirkung und Anwendung der einzelnen Arten des Stalldüngers, des Rindvieh-, Pferde-, Schafe-, Schwein- und Federviehdüngers aber erlauben wir uns auf diese einzelnen Artikel hinzuweisen.

Straßenkoth. Gassenkehricht, nämlich jener Schlamm und Koth, der auf Wegen, Landstraßen, überhaupt an allen Orten, wo viel gegangen und gefahren wird, aufgesammelt werden kann, ist sowohl für die Feldfrüchte, als auch für die Obstbäume ein sehr gutes Düngungsmittel. Der Straßenkoth zerfällt in den natürlichen und den künstlichen. — Der natürliche blos auf der Stelle gesammelt, wo er sich durch häufiges Fahren, Gehen, Reiten ꝛc. erzeugt, und auf Haufen zusammen geschlagen wird, ohne daß von einer entfernten Gegend, etwa von einem Lehm- oder Sandboden, fremde Erdtheile zugeschwemmt werden, und dadurch eine Vermischung entsteht, — dieser natürliche, ungekünstelte Gassenkoth bildet sich daher nur auf Ebenen, und ist nicht so brauchbar als jener, der durch Vermehrung fremden Zuflusses erzeugt wird. Entsteht aber in irgend einer Vertiefung am Fahrwege eine Anschwemmung, wo das Regenwasser fremde Erdarten herbeiführen kann, so wird dieser Straßenkoth desto kräftiger, und zu jedem Gebrauche geeigneter, je verschiedenartiger der Grund ist, aus welchem die Anschwemmung kommt. — Den künstlichen Straßenkoth haben denkende und fleißige Landwirthe, Gärtner als ein vortreffliches Düngungsmittel kennen gelernt. Sie sammeln recht eifrig den von den Wegmachern auf den Landstraßen zusammen gescharrten Schlamm, und bringen ihn auf das Acker- und Gemüseland. Dieser Schlamm besteht größtentheils in zer-

malmten Kiesel= und Kalksteinen und hat eine vortreffliche Wirkung. Die hierüber gemachte Erfahrung gab die Anleitung zum Anlegen von Vertiefungen, wo sich solcher Dünger durch Zuflüsse sammeln muß, der von Zeit zu Zeit ausgeschlagen, und zur förmlichen Düngerstätte gemacht wird, die man noch dahin verbessern kann, daß man solche Vertiefungen mit allerlei Abfällen, mit altem Mauerwerk von Back= und anderen Oefen, Tannen= oder anderem Reisig, Flachsangeln &c. ausfüllt. Zum allerbesten Dünger wird der Gassen= oder Straßenkoth, wenn man ihn mit Abtrittmist, verfaultem Baumlaub und Sägespänen vermischt. Der Straßenkoth ist eine sehr passende Düngung für Gärten, hauptsächlich Obstgärten; denn er ist reich an vegetabilischen und animalischen Stoffen, die theils beim Ausfahren des Düngers verzettelt werden, theils das ausgetriebene Vieh hat fallen lassen, doch enthält er auch viele Gesäme von Unkraut, eben darum muß man ihn während des Sommers auf Haufen schlagen, und diese erst im folgenden Winter auf's Land führen, damit die im Aufkeimen begriffenen Samenkörner durch den Frost zerstört werden können.

Stroh, siehe Laub.

Tabaksasche, siehe Aschen.

Teichschlamm. Der Teichschlamm ist eine vortreffliche Düngung für Gärten, denn er enthält eine Menge vegetabilischer, in Verwesung übergegangener Substanzen und thierischer Auswürfe, doch ist er nach der Beschaffenheit des daran angrenzenden Erdreichs sehr verschieden. Man muß ihn deswegen vorher genau untersuchen, ob er auch für den damit zu düngenden Boden zuträglich ist. Der Teichschlamm ist eine Art Dammerde, nur ist er nicht gleich als Dünger zu gebrauchen, sondern man muß denselben, und zwar meistens längere Zeit der Einwirkung der freien Luft aussetzen und wenigstens alle Monate tüchtig umarbeiten; denn er beherbergt eine Menge Sämereien von Wasserpflanzen, die sich in dem feuchten Schlamme lange erhalten und nur durch fleißiges Umarbeiten zerstört werden können. Gewöhnlich wird er im November oder Dezember aus den Teichen gebracht, und nun läßt man ihn den ganzen Winter über liegen, damit er durch den Frost recht mürbe wird.

Torf, siehe Bodenkunde, „Humusboden, die Torfmoore der Erdoberfläche.“ — Torf als vorzügliches Mittel zur Verbesserung des Kalkbodens, siehe „Verbesserung des Kalkbodens.“ — Um den Torf als Dungmittel zu gebrauchen, oder sandige Bodenarten mit demselben zu verbessern, bringt man den Torf auf Haufen neben die Miststätte und übergießt den Torfhaufen recht oft und etwa ein halbes Jahr hindurch mit Mistjauche, welche die harzige Materie auflöst und die Verwesung der

vegetabilischen Theile befördert, auf diese Art vorbereitet gibt der Torf ein gutes Düngungsmittel. (Siehe Gerberlohe).

Torfasche, siehe Aschen.

Unkräuter, Jätegras, sowie Abgänge von Gemüse, verwelkte Blumen und Kräuter 2c. geben, wenn sie gänzlich verfault sind, einen vortrefflichen Dünger. Für den Gärtner sind diese Materialien von großer Wichtigkeit, da sie, schichtenweise mit Kalk gemischt und mit Erde bedeckt, leicht in Verwesung übergehen. Siehe II. Stalldünger. „Eine gut und zweckmäßig angelegte Miststätte ist das beste Mittel, das Düngererzeugniß zu vermehren.“ — Unkräuter zur Gründüngung zu benützen, siehe Gründüngung.

Urinat, siehe Poudrette.

Urin, siehe Düngerverlust in großen Städten. Jauche. Poudrette.

Wasserpflanzen. Die Wasserpflanzen geben dem Boden in frischem, oder in Fäulniß übergegangenem Zustande eine sehr zuträgliche, und weit bessere Düngung als die übrigen Vegetabilien; besonders nützlich ist eine Düngung mit Süßwasserpflanzen auf kiesigem und sandigem Boden. — Wasserpflanzen aus Teichen mit Teichschlamm auf Haufen zusammengelegt, die man längere Zeit, mehr denn ein Jahr lang im Freien liegen läßt, etwas Kalk beimischt, oder öfters mit Mistjauche begießt, geben einen sehr vorzüglichen und nachhaltigen Dünger für Gemüsegärten.

Die Tangarten, Meeresgewächse, welche von moosartiger Kleinheit eine Höhe von 700 bis 1500 Fuß erreichen, und die der stürmende Ocean mit rauher Hand dem Meeresboden entreißt und sie in oft meilenlangen, hunderte von Fuß breiten Streifen gegen die Küste treibt, dienen den Bewohnern jener Gegenden zu der Düngung ihrer Felder; sie holen diesen angeschwemmten, verwesenden Tang, und schaffen denselben oft Meilen weit ins Land, um ihre Aecker damit zu düngen. Die Isländer und Grönländer leben auf ihren fast pflanzenleeren Inseln den ganzen Winter hindurch sammt ihren Rinder- und Schafheerden von Mehl- und Zuckertang, dessen zerriebenes Mehl ihnen die Getreideerndte ersetzen muß.

Wasser, faulendes, als Düngungsmittel. Daß das faulende Wasser einen vortrefflichen und billigen Dünger gibt, haben mehrere Versuche bestätigt. Das durch die Fäulniß zersetzte Wasser enthält in seinen verwesenden Beimischungen Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure und Humus. Regenwasser, oder weiches Fluß- Quellwasser 2c. wird in einem geschlossenen Raum im Freien gesammelt, mit animalischen oder vegetabilischen Resten gemischt und so längere Zeit der Fäulniß überlassen. Die Bei-

mischung der verwesenden Theile aus dem Thier- und Pflanzenreiche, Stallmist, Jauche, grüne Pflanzen, Stroh, kleinere todte Thiere ꝛc. ist deshalb nöthig, weil ohne dieselben das Wasser nicht in Fäulniß übergehen, und auch nicht aufgelöst und zersetzt werden könnte. Die düngende Kraft wird durch eine solche Mischung durch deren Fäulniß sehr vermehrt. Wasser aus Sümpfen oder Morästen ist wegen der Säure, die dasselbe in so reichem Maße enthält, oft ätzend wirkt und in keine Verwesung übergeht, nicht zu gebrauchen. — Faulendes Wasser wird als Düngerguß am besten in der Zeit verwendet, wenn es seine Gährung noch nicht vollendet hat; um immerfort dieses Wasser in einem solchen Zustande zu erhalten, muß man von Zeit zu Zeit wieder solche Stoffe beimischen, die das Wasser in Fäulniß und Gährung zu erhalten im Stande sind. Dieses Dungwasser leistet zu dem Beschütten der Compósthaufen, der Gartendunglegen, der Gemüseländer, sowie zu dem Begießen der Pflanzen sehr nützliche Dienste. (Siehe Dünger, indischer).

Wasser aus Rinnen und Abgüssen. Das im Hause zu verschiedenen Zwecken benützte Wasser wie Seifen-, Spülig-, Laugen- und Aufputzwasser, sowie Wasser von Flachs-, Hanf- und andern Röstungen eignet sich sehr gut zu dem Anfeuchten der Compósthaufen und der Miststätte. Verständige Landwirthe legen unter die Abgußrinne ihrer Küche eine gemauerte, wasserdichte Grube, in welcher sie alles dieses Wasser auffangen, mit Düngerstoffen: Blut, Ofenruß, Torfstaub, Asche ꝛc. untermischen, öfters durch einander arbeiten und von Zeit zu Zeit Eisenvitriol oder Gyps in die Grube werfen lassen; das Ganze gibt sodann einen sehr vorzüglichen flüssigen Dünger, der zu dem Begießen von vielen Pflanzen, zum Ueberschütten von Wiesen und Grasländern sehr vortreffliche Dienste leistet.

Wasser, die nährende Kraft desselben. Man hält es für ein günstiges Zeichen, wenn im Winter die Felder mit Schnee bedeckt sind, der Landwirth freut sich dieser schützenden Decke seiner Saaten, da sie gesichert sind gegen die schädlichen Einwirkungen von Wind und Sturm. Der Schnee wirkt aber nicht nur als schützende Decke, sondern er befördert durch seine fruchtbaren Bestandtheile die Vegetation der Wintersaaten.

Der Schnee ist nämlich ein lockerer, ein poröser Körper, besitzt deshalb gleich anderen porösen Stoffen, so namentlich der Kohle ꝛc. in hohem Grade die Fähigkeit, die Gase der Atmosphäre in sich zu verdichten, er enthält somit alle Bestandtheile, (besonders aber eine Menge Kohlensäure) des Regenwassers; wirft man z. B. eine Hand voll Schnee in Kalkwasser, so sieht man an der sofort eintretenden Trübung, wie groß die Menge Kohlensäure ist, welche der Schnee aufgenommen hat. Es ist unlöslicher

kohlensaurer Kalk, welcher auf diese Weise sich bildete, und dieser Reichthum an Kohlensäure erklärt nun auch namentlich die fruchtbringende Eigenschaft des Schneewassers. Kohlensaures Wasser, was unser Regen- und Schneewasser ist, hat nun aber die Kraft eine Zersetzung und Abscheidung werthvoller Mineralstoffe aus unlöslichen Verbindungen herbeizuführen, so löst um nur ein Beispiel anzuführen, dieses Wasser selbst die harte Kieselerde nach und nach auf, welche die Pflanze zu der Bildung ihrer Halme so sehr nöthig hat. Alle Halme unserer Getreidearten, (das Stroh,) so wie die Halme unserer Gräser sind größtentheils aus diesem Mineralstoffe gebildet.

Das Regenwasser ist ein durchaus weiches, von jeder animalischen Beimischung reines Wasser. Es sind in ihm als Nährstoffe solche Stoffe enthalten, welche wir in Gasform bei der Verwesung, Verbrennung 2c. in die Luft entweichen sahen, wie Kohlensäure und Stickstoff in Form von Ammoniak und Salpetersäure. Nach Barral's Untersuchungen, welche Boussingault bestätigt, enthält es, je nach den verschiedenen Jahreszeiten, 1 bis 2 bis 5 Prozent Salpetersäure und 1 Prozent Ammoniak. Zur Zeit der Gewitter nimmt die Salpetersäure zu und die Ammoniakmenge ab, dagegen überwiegt im Februar, März, April und Juni der Gehalt an Ammoniak. Auch Chlor und Jod werden im Regenwasser nachgewiesen, Chlor das ganze Jahr in geringer Menge, Jod nur im Monat Juni. Salpetersäure und Ammoniak haben wir als verschiedene Formen des Stickstoffes kennen gelernt, und man sieht daraus, wie beträchtlich die Nährkraft des Regenwassers ist, und daß der Gehalt desselben an Stickstoff vollständig genügt, um die Stickstoffbildung der meisten wild wachsenden Pflanzen zu erklären. Wie bemerkt, ist der Ammoniakgehalt aus den in die Atmosphäre entweichenden Ammoniakdämpfen zu erklären, welche das herabfallende Regenwasser begierig einsaugt, um sich mit demselben zu verbinden. Der Gehalt an Salpetersäure dürfte jedoch eine andere Erklärung zulassen, indem dieselbe höchst wahrscheinlich unter dem Einfluß der Luftelectrizität aus dem in der Luft in so reicher Menge enthaltenen Stickstoff und Sauerstoff sich direkt bildet; deshalb sind auch gerade die bei Entladungen der Luftelectrizität herabfallenden Regengüsse, die Gewitterregen, an Salpetersäure so reich. Hieraus erklärt sich auch die außerordentlich befruchtende Kraft der Gewitterregen, die oft wie mit Zauberschlag das Pflanzenleben zu außerordentlicher Höhe der Thätigkeit steigern kann.

Aus diesen Gründen ist es von hoher Wichtigkeit, das Regenwasser nicht unbenützt fortlaufen zu lassen, sondern es in Cisternen, Fässern 2c. zu dem Begießen der Pflanzen, als das durchschnittlich den Pflanzen wohlthätigste Wasser zu sammeln. Wo vollends in einem Garten nur hartes Quell-

wasser zu benützen ist, da wird es zur unabweisbaren Nothwendigkeit, in dieser Richtung umfassende Einrichtungen zu treffen.

Fluß- und Bachwasser. Flüsse und Bäche aus der Sammlung einzelner Quellen bestehend, deren Wassermenge noch durch niederströmenden Regen und andere Quellen, welche in ihrem Flußgebiete liegen, vermehrt wird. Durch ihre vielfache Berührung mit der Atmosphäre sind sie wärmer und sauerstoffreicher, als Quellwasser, durch ihren großen Zufluß und ihre Strömung durch fruchtbare Gegenden bringen sie viele düngende Bestandtheile mit. Das Flußwasser ist in dieser Beziehung dem Bachwasser vorzuziehen, da das Bachwasser nie ein so ausgedehntes Gebiet durchströmt als das erste und weniger düngende Theile enthält. Zu der Bewässerung aber eignen sich beide Wasser am geringsten, wenn sie größtentheils nur Haiden und Sandgegenden durchströmt sind, düngende Theile führen sie sodann nicht, wohl aber bringen sie durch die herabfallenden Nadeln und Blätter der Gehölze, die von dem Wasser ausgelaugt sind, Gerbe- und Gallussäure mit sich und wirken unter solchen Verhältnissen nachtheilig auf die Vegetation.

Feld- und Teichwasser, das in Teichen oder Niederungen sich ansammelt, und in welche durch Regen 2c. viele nährende Theile von den umliegenden Feldern eingeschlemmt werden und längere Zeit der Atmosphäre ausgesetzt ist, ist gleichfalls reich an fruchtbaren Theilen. Weniger vortheilhaft eignet sich das Quellwasser zu solchen Zwecken, und zwar je nach der Verschiedenheit der Quellen selbst, die tauglichsten sind diejenigen, welche in flachen Gegenden durch Niederschläge gebildet und dem freien Zutritt der atmosphärischen Luft längere Zeit ausgesetzt sind, oder solche, die aus Kies- und Sandboden zu Tage treten, oder aus kalkartigen Lagerungen kommen und eine größere oder geringere Menge kohlensaure, salzsaure, oder schwefelsaure Kalkerde enthalten. Wasser aus Moor- und Torfgründe, schadet, zu Bewässerungen gebraucht, dem Wachsthum der Pflanzen sehr, um es gebrauchen zu können, muß dasselbe längere Zeit der atmosphärischen Luft ausgesetzt und mit, die Säure einsaugenden und die Fäulniß des Wassers befördernden Stoffen, wie Kalk und Pflanzen-Abfälle gemischt und längere Zeit einer solchen Gährung überlassen werden.

Alles Wasser, ob Brunnen- Quell- oder auch anderes Wasser, das zu dem Begießen der Gewächse verwendet wird, muß vor dem Gebrauche in Wasserbehälter gesammelt und den Einflüßen der atmosphärischen Luft ausgesetzt werden, durch Beimischung von Asche, verfaulter Dünger, Fleischwasser, Knochenmehl, Guano 2c. nur in geringer Menge, kann man, auch die geringen Wasser verbessern und brauchbar machen.

Regen- und Schneewasser, das mit dem Boden noch nicht in Berührung gekommen ist, enthält keinen Kalk, Fluß- und Bachwasser enthalten nur sehr wenigen Kalk, weil da die Kohlensäure durch die Bewegung des fließenden Wassers nach und nach ausgetrieben und der dadurch unlöslich gewordene Kalk abgeschieden wird, man nennt deshalb Regen-, Schnee-, Fluß- und Bachwasser weiches Wasser. Im entgegengesetzten Falle nennt man alles Wasser, das mehr Kalk als das Fluß- und Bachwasser enthält, hartes Wasser, und um so größer der Kalkgehalt eines solchen Wassers ist, desto weniger läßt sich ein solches zu dem Weichkochen der Erbsen und Bohnen gebrauchen. Der größere Kalkgehalt macht nun ein Wasser hart oder härter als ein anderes, das weniger Kalk beigemischt enthält. Zu der Untersuchung des Kalkgehaltes in Quell- oder Brunnenwasser füllt man mit einem solchen Wasser ein Glas bis zur Hälfte an, und tröpfelt nun einige Tropfen Seifengeist oder Seifenspiritus dazu, das zuerst ganz klare Wasser wird, so bald Kalk darin ist, trübe und milchig, diese Trübung kommt von dem im Wasser enthaltenden Kalk, der mit der in dem Spiritus aufgelößten Seife eine Kalkseife bildet, die im Wasser gar nicht löslich ist und sich deshalb ausscheidet. Die grauweise Kruste in Wasserhäfen und Waschkesseln ist Kalk, der sich bei dem Sieden an den Wänden dieser Gefäße absetzt; mit Salzsäure, die man an diesem Kalk tröpfelt, braust und siedet er auf und verschwindet, weil, wie wir aus den Bodenuntersuchungen wissen, der Kalk in der Salzsäure sich auflöst.

Würfelsalpeter, siehe Chilisalpeter.

Ziegelmehl, das man in sehr beträchtlicher Menge aus den allenthalben in so bedeutenden Quantitäten vorfindenden Ziegelabfällen durch Mahlen oder Zerstampfen leicht herstellen könnte, würde sich nicht nur in Verbindung mit andern düngenden Stoffen sehr nützlich zu der Düngung unserer Felder und Gärten, sondern auch allein und für sich angewendet zu Bodenverbesserungen sehr nützlich gebrauchen lassen. Als vorzüglichen Dünger für Gemüsegärten empfiehlt Professor Dr. Stöckhardt folgende Mischung: 300 Pfd. Torfabfall, 30 Pfd. Holzasche, 2 Pfd. Kochsalz, 30 Pfd. Ziegelmehl, 30 Pfd. gebrannten Kalk, 36 Pfd. Hornspäne und 45 Pfd. Laub. Die mit diesem Quantum gedüngte Fläche war groß; die Wirkung außerordentlich. Nicht nur aber als Düngemittel und zu der Verbesserung schwerer, thoniger Felder, sondern auch bei landwirthschaftlichen Bauten läßt sich das Ziegelmehl mit großem Vortheile verwenden.

Bei der Anlage von Miststätten, Senk- und Jauchengruben 2c., wo auf längere Dauer und Wasserdichtigkeit gesehen wird, oder auch zu dem inneren Verputze gemauerter Treibkästen 2c. in welchen der innere Mörtel-

überzug von der immerwährenden Feuchtigkeit leicht abfällt, leistet das Ziegelmehl vorzügliche Dienste und zudem verursacht die Anwendung desselben nur sehr kleine, oder gar keine Ausgaben, da das Verstampfen der Ziegelabfälle von Kindern und Dienstboten leicht ausgeführt werden kann.

Man nehme trockenes Ziegelmehl statt des Sandes, oder mit nur wenigem Sand und bereite aus demselben mit Kalk vermischt den Mauermörtel, mit welchem man sodann die Mauern zu solchen Bauten aufführt; hierauf lasse man die inneren Mauerfugen, aber nur den Mauersteinen gleich mit dem gleichen Mörtel ausfüllen und verputzen und das Ganze sodann tüchtig austrocknen.

Der, auf diese Weise zubereitete Mörtel erhärtet in kurzer Zeit zu Stein, ist deßhalb von sehr langer Dauer und macht eine Reparatur in längerer Zeit nicht nöthig.

Treibkästen, Miststätten, Jauchengruben, deren Mauerwerk schadhaft ist und einer Ausbesserung bedarf, können, nachdem dieselben im Innern gut ausgetrocknet sind, mit Ziegelmörtel verputzt und ausgebessert, dadurch so gut hergestellt werden, daß ein weiterer Mörtelüberzug, der ja doch nur dem immerwährenden Abbröckeln und Abreißen unterworfen ist, zudem aber auch noch einen sehr angenehmen Aufenthalt für schädliche Thiere, die Asseln ꝛc. gewährt, als unnöthig erscheint. Auch zu dem Auspflastern der Viehställe, der Herstellung von Wasserbehältern, Wasserabzugsrinnen und andern dergleichen landwirthschaftlichen Baulichkeiten läßt sich dieser Mörtel gleich gut verwenden, er erhärtet um so schneller und stärker, wenn das Ziegelmehl sogleich mit dem noch heißen Kalk vermischt wird.

Wenn diesem Gegenstande einmal die gehörige Beachtung zu theil wird, sind wir überzeugt, daß nicht mehr so viele Ziegelabfälle wie jetzt, an Straßen und an Wegen angehäuft liegen werden, sondern man wird bedacht sein, hauptsächlich aus leicht zu verstampfenden Ziegelstücken, wozu sich die Abfälle von Dächern am besten eignen, sich einen Vorrath von Ziegelmehl anzusammeln, das an trockenen Orten verwahrt, zu verschiedenen landwirthschaftlichen Zwecken so sehr nützlich zu verwenden ist.

Zuckererde. Beinschwarz, ein Dünger, welcher vortreffliche Wirkungen hervorbringt. Die Zuckererde enthält thierischen Schleim, von dem ebenfalls zur Abklärung des Zuckers gebrauchten Rindsblut, mehrere nicht rein abgeschiedene Zuckertheile und noch manche andere Stoffe. Die Zuckererde ist vielleicht der kräftigste Dünger, ihre Wirkung so groß, daßman sie auf manche Bodenarten nur in sehr geringer Quantität und unter besondern Umständen gebrauchen darf. Die reichste Wirkung äussert dieses Dungmittel auf thonigem, feuchtem und kaltem Boden, auf solchem Boden kann

man sie ohne Gefahr in verstärkter Gabe anwenden. Wenn man von der Zuckererde den möglichst großen Nutzen haben will, so darf man sie nicht immer allein auf demselben Lande, sondern nur in Abwechslung mit Stallmist, am besten mit Rindviehdünger anwenden. Man kann auf diese Weise einen an sich ganz armen Boden in einen Zustand fortwährender Fruchtbarkeit versetzen. Die Zuckererde zeigt hauptsächlich eine sehr hohe düngende Kraft für alle Arten Kohl und Rüben, auf kalten feuchten Wiesen, wenn sie erst dann, sobald die Wiesen abgetrocknet sind, im Frühjahr ausgestreut wird. Wie andere mineralische Düngestoffe bringt auch die Zuckererde kein Unkraut ins Land, ihre Wirkung dauert etwa 2 Jahre. (Siehe Knochenkohle.) Spargelbeete mit Zuckererde gedüngt, gaben nicht nur schon eine sehr frühzeitige, sondern auch den ganzen Sommer hindurch eine sehr reichliche Erndte.

Register.

Schnellpressendruck von C. H. Kunstmann in Erlangen.

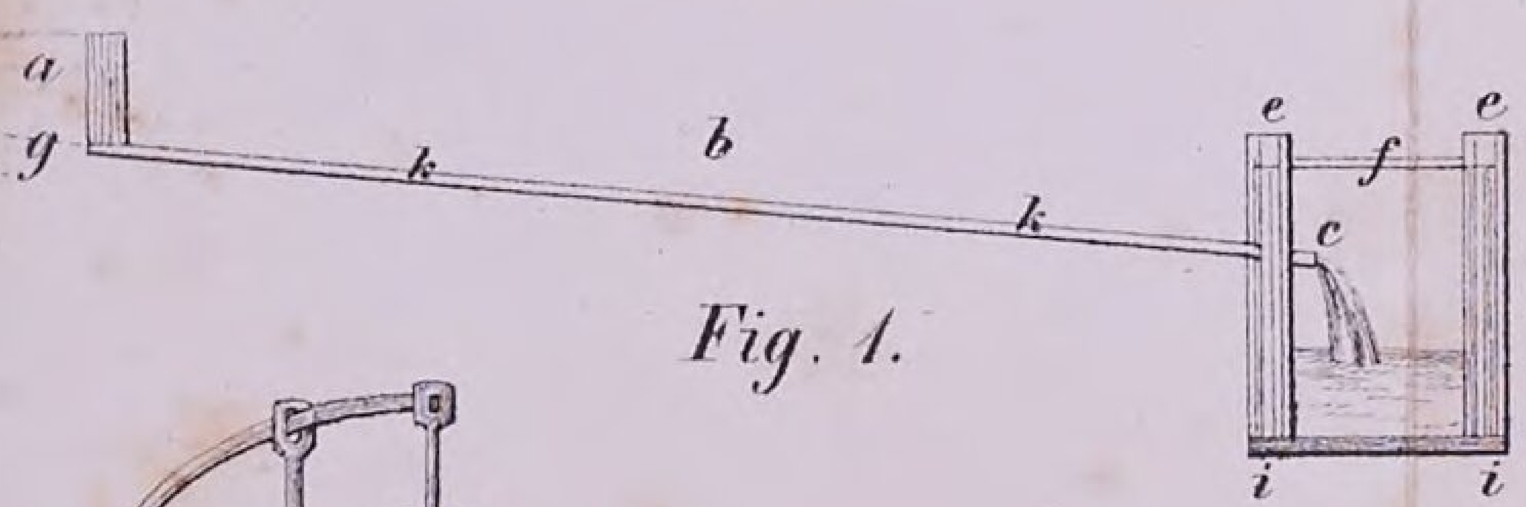


Fig. 1.

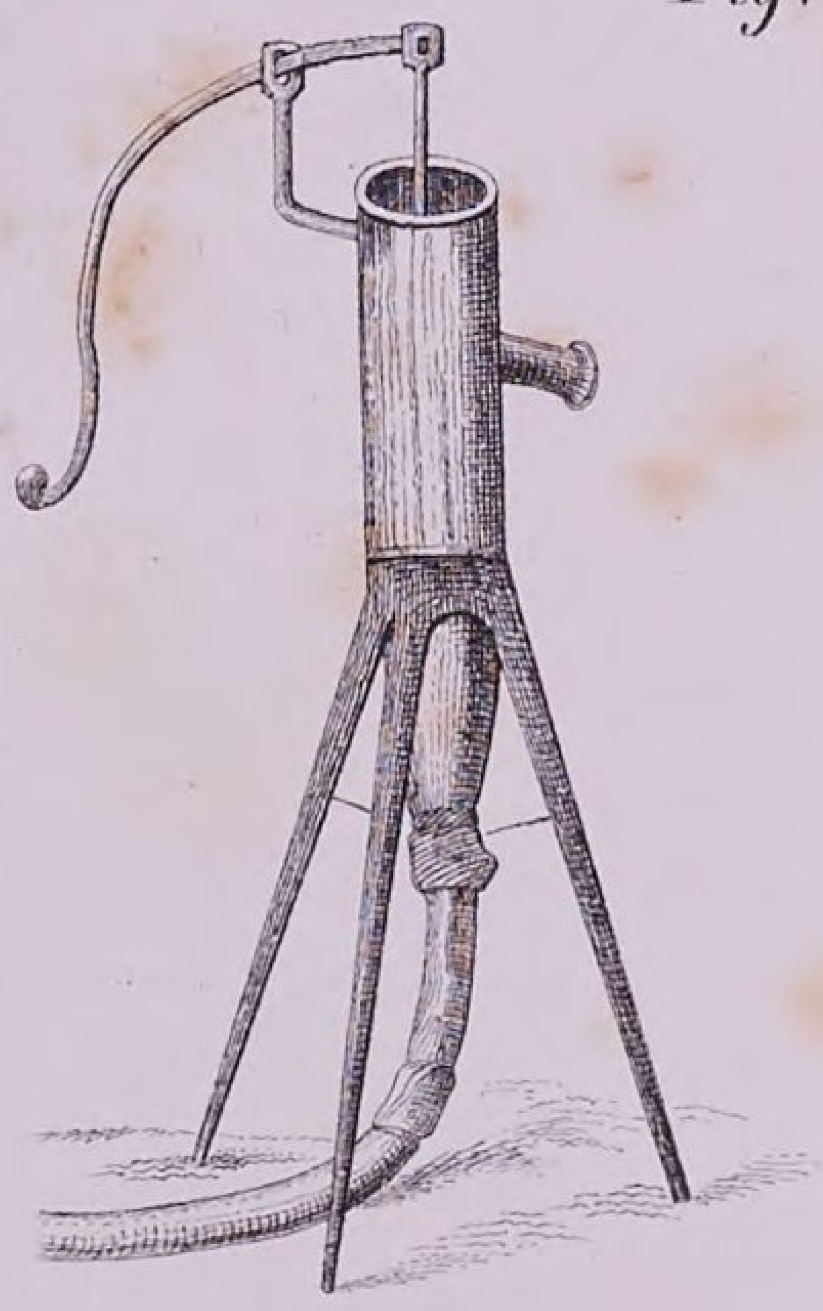


Fig. 3.

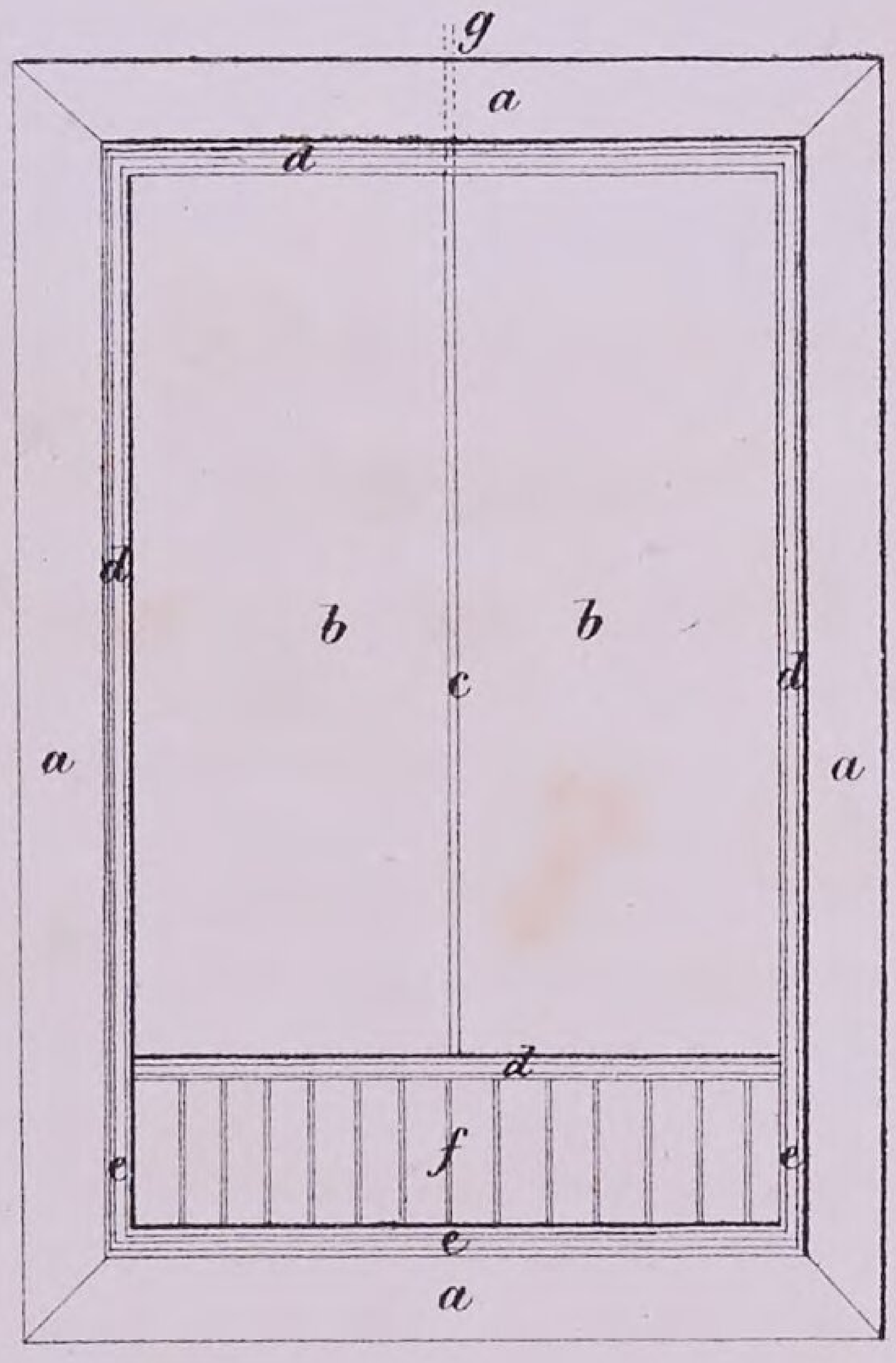


Fig. 2.



Fig. 4.

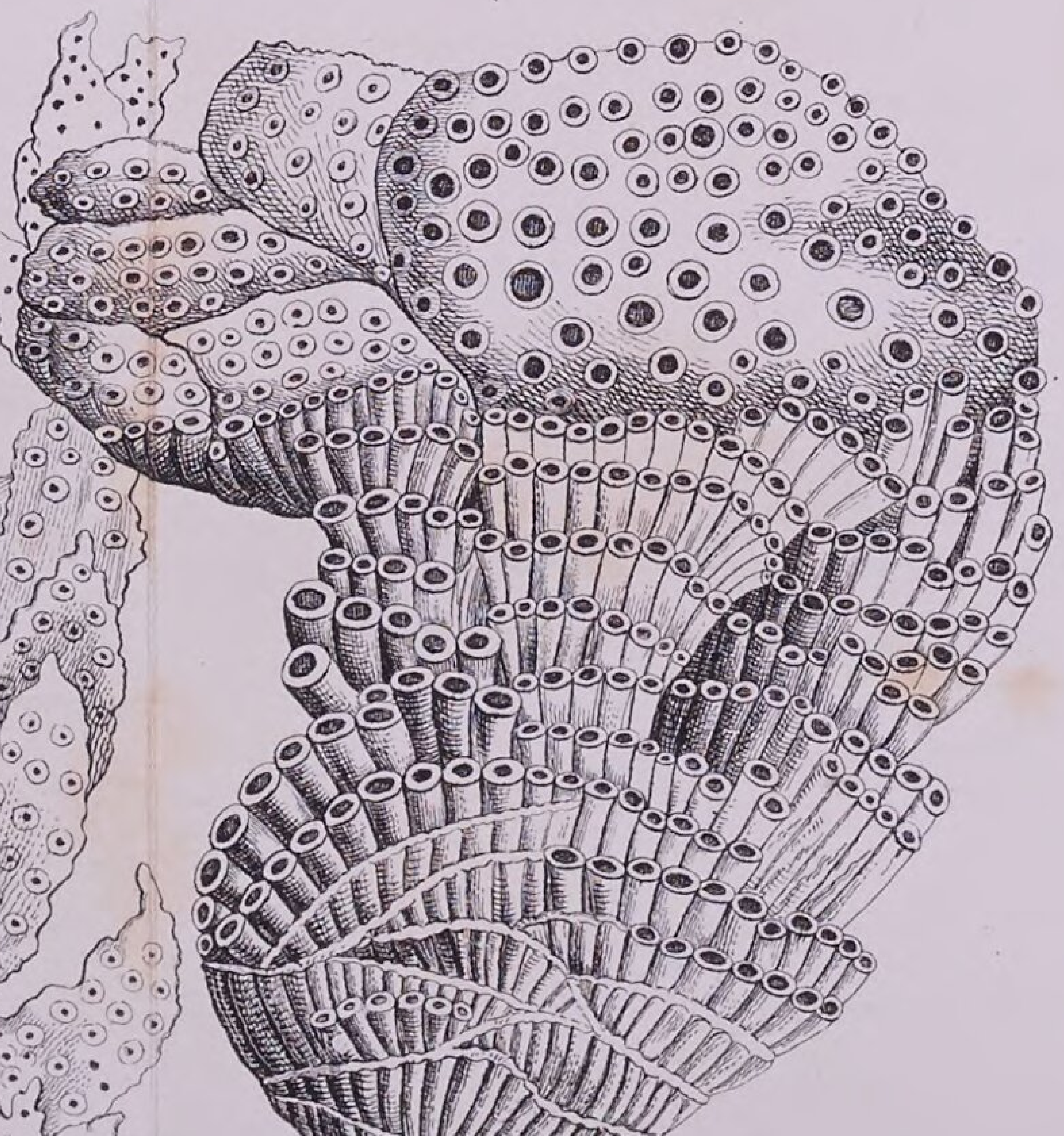


Fig. 5.

Meyer, J. G.

Bodenkunde und Düngerlehre Anleitung zu der Erkennung, Untersuchung und Verbesserung von Grund und Boden

Erlangen 1858